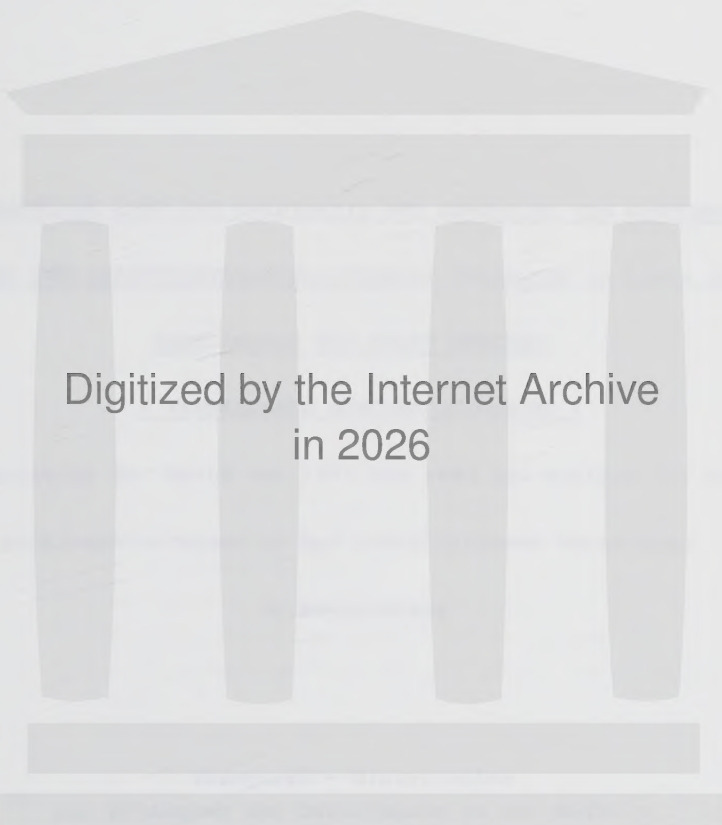


STATISTIK ÜBER DIE HÄUFIGKEIT
DER ANWENDUNG VON
RÖNTGENSTRAHLEN UND
NICHTSTRAHLENEXPONIERENDER
VERFAHREN IN EINEM GROSSEN
KRANKENHAUS DER STADT
MÜNCHEN
(KRANKENHAUS
MÜNCHEN-SCHWABING)

Ralf Wuttge

*Dass
München
1905*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Gesellschaft
für Strahlen- und Umweltforschung m.b.H.
München

und der Abteilung für Röntgendiagnostik
des Städtischen Krankenhauses München-Schwabing
Leiter: Chefarzt Dr.med.Chr.Strohm

STATISTIK ÜBER DIE HÄUFIGKEIT DER ANWENDUNG VON RÖNTGENSTRAH-
LEN UND NICHTSTRAHLENEXPONIERENDER VERFAHREN IN EINEM GROSSEN

KRANKENHAUS DER STADT MÜNCHEN

(KRANKENHAUS MÜNCHEN-SCHWABING)

Vergleich der Werte von 1973 und 1983 und Analyse der Ent-
wicklungstendenzen in der radiologischen Versorgung
im Krankenhaus

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Medizin
an der Ludwigs-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von Ralf Wuttge
aus München

1984

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät

der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. F.-E. Stieve

Mitberichterstatter: Prof. Dr. J. Lissner

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 12.03.1985

G l i e d e r u n g

Seite

1.	Einleitung	1
2.	Aufgabenstellung	3
3.	Material und Methodik	7
3.1.	Das städtische Krankenhaus München-Schwabing	7
3.2.	Die Röntgenabteilung	7
3.3.	Die Vergleichsjahre und -monate	8
3.4.	Methodik der Untersuchungen	8
4.	Eigene Untersuchungen	10
4.1.	Landeshauptstadt München	10
4.1.1.	Bevölkerungs- und Altersverteilung	10
4.1.2.	Krankenhausbetten	10
4.2.	Krankenhaus München-Schwabing	11
4.2.1.	Einzugsgebiet	11
4.2.2.	Stationen a) Bettenzahl und -verteilung	11
	b) Belegung und Verweildauer	12
4.2.3.	Ambulanz	12
4.3.	Anwendung von Röntgenstrahlen zu diagnostischen Zwecken	13
4.3.1.	Verteilung der Patienten	13
4.3.2.	Verteilung der Untersuchungen	13
	a) Gesamtzahlen der Untersuchungen pro Monat	13
	b) Altersverteilung	13
	c) Häufigkeit der Untersuchungen pro Patient	14
	d) Häufigkeit der einzelnen Untersuchungen	15
	e) Altersverteilung der einzelnen Untersuchungen	16
	f) Häufigkeit der Durchleuchtungen	19
	g) Jahresfrequenzen	19
4.4.	Nicht strahlenexponierende Diagnostik	20
4.4.1.	Verteilung der Patienten	20
4.4.2.	Verteilung der Untersuchungen	20
	a) Gesamtzahl der Untersuchungen pro Monat	20
	b) Altersverteilung	21
	c) Häufigkeit der Untersuchungen pro Patient	21
	d) Häufigkeit der einzelnen Untersuchungen	21

e) Altersverteilung der einzelnen Untersuchungen	22
f) Jahresfrequenzen	22
5. Diskussion	23
5.1. Vergleich des Materials mit den Einzugsgebieten	24
5.2. Vergleich des Materials mit früheren Erhebungsergebnissen	25
5.3. Vergleich der untersuchten Monate in Hinsicht auf ableitbare Tendenzen	26
6. Ergebnisse	27
6.1. Verringerung der Planbetten	27
6.2. Verschiebung der Planbetten	27
6.3. Verkürzung der Verweildauer	27
6.4. Bedeutung der Ambulanz	28
6.5. Verschiebung konventioneller Röntgenuntersuchungen untereinander	29
6.6. Verlagerung zu modernen radiologischen Verfahren	29
6.7. Verschiebung des Altersaufbaus	30
6.8. Einführung und Ausbau nicht strahlenexponierender Methoden	32
6.9. Vergleich mit den Erhebungen anderer Krankenhäuser Bayerns	32
6.10. Die strahlenexponierenden Methoden insgesamt umgerechnet auf die Bevölkerung	34
7. Zusammenfassung	35
8. Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen	36
9. Schrifttumsverzeichnis	78
10. Lebenslauf	84
11. Danksagung	85

1. Einleitung

In die heute so aktuelle Diskussion um die Exposition durch natürliche und künstliche ionisierende Strahlung und innerhalb ihr durch jene, welche zu diagnostischen Zwecken eingesetzt wird - nach allen Berichten ist dies die größte Komponente - mit ihren Folgen für Patient und durchführendes Personal, haben sich seit langem die internationalen Organisationen der Medizin und der ihr angeschlossenen Natur- und Sozialwissenschaften eingeschaltet. Hier wird heute weit über den Bereich der Fachliteratur hinaus in der Öffentlichkeit diskutiert (2, 4, 12, 34, 48).

Seit dem Jahre 1958 berichtet zum Beispiel die UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) (54 - 60) in regelmäßigen Abständen über Strahlenbelastung, ebenso wie die WHO (World Health Organisation) in ihren Technical Report Series (25, 67, 68) und die ICRP (International Commission on Radiological Protection) - sie widmet sich dieser Aufgabe bereits seit 1928 - (22, 23) auf internationaler Ebene.

Im Westen wird diesbezüglich ebenso veröffentlicht - in den Vereinigten Staaten zum Beispiel durch die NAS (National Academy of Sciences) mit den Reports des Advisory Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiation (33) und durch den NRCP (National Council on Radiation Protection and Measurements) (35 - 43) - wie im Osten - in der UDSSR zum Beispiel die Arbeit von E.I.Vorobyov et al. (63, 47) - und auch in der Bundesrepublik. Von hier leitet die Bundesregierung Ergebnisse statistischer Erhebungen und methodische Informationen auf Anfrage an oben genannte Organisationen ständig weiter, vergibt aber immer wieder auch aus eigener Initiative und auf Initiative des Bundesministeriums des Inneren über das Bundesgesundheitsamt diesbezüglich Arbeiten (6, 7, 10).

Die UNSCEAR hat in ihrer 33. Sitzung in Wien 25.-29.Juni 1984 eine Übersicht zusammengestellt, worüber in den einzelnen Nationen Erhebungen durchgeführt werden sollen. In der Röntgendiagnostik wurden neben methodischen Informationen, wie über

Nutzung neuartiger Verfahren, Energiedosis, genetisch signifikanter Dosis, der effektiven Äquivalentdosis und dem Einsatz spezieller Untersuchungsverfahren wie zum Beispiel zahnärztlicher Röntgendiagnostik, insbesondere Zahlen gefordert über Frequenz und Altersverteilung innerhalb der röntgenuntersuchten Bevölkerung und daraus ablesbare Trends.

Mehrere Arbeiten wurden in den letzten Jahren von F.E. Stieve (50 - 52) übertragen einerseits zur Sammlung von oben genannten Daten andererseits um das gesamte breite Spektrum der "Anwender von Röntgenstrahlen zu diagnostischen Zwecken" unter einheitlichen Gesichtspunkten zu erfassen, Tendenzen abzulesen und um dieses Material zum Vergleich innerhalb der Bundesrepublik und international anzubieten (14, 15, 44, 49, 64 und 65).

2. Aufgabenstellung

Im Rahmen der von den Internationalen Organisationen einschließlich der Kommission der Europäischen Gemeinschaften erhobenen Forderungen die Beiträge der Strahlenexposition der Bevölkerung zu überprüfen und über die Ergebnisse zu berichten, wurde mir die Aufgabe gestellt, die Untersuchungsfrequenzen röntgendiagnostischer Maßnahmen im städtischen Krankenhaus Schwabing in den Jahren 1973 und 1983 zu ermitteln und den diagnostischen Maßnahmen gegenüberzustellen, die möglicherweise durch Entwicklung und Einführung neuer Untersuchungsmethoden die Durchführung der Diagnostik mit Röntgenstrahlen beeinflussen. Dazu sollte ein in der Untersuchungsfrequenz typischer Monat des jeweiligen Jahres ausgewählt werden, dessen Frequenzen mit dem Jahresmittel verglichen werden kann. Außerdem sollten sowohl die ambulant durchgeführten Untersuchungen als auch die an stationär aufgenommenen Patienten durchgeführten Maßnahmen miteinander verglichen werden, um ermitteln zu können, ob nicht die Änderung der Bevölkerungsstruktur oder die Entwicklung neuer diagnostischer Verfahren oder eine Änderung des therapeutischen Vorgehens die Verschiebungen in den Untersuchungsfrequenzen ergeben haben. Diese Erhebungen sollten mit denen anderer Autoren an verschiedenen Krankenhäusern verglichen werden.

Hierbei war zu achten auf das Alter der Patienten, auf die Einführung neuer radiologischer Verfahren, auf die Verschiebung im Bereich der konventionellen Methoden und auf die Entwicklung und den Ausbau nicht strahlenbelastender Untersuchung ebenso wie auf strukturelle Veränderungen innerhalb der obengenannten Kollektive.

Neuartige Untersuchungsmethoden, welche "Einblick" in die Patienten ohne Strahlenbelastung gestatten, sind einerseits die in den letzten Jahren verbesserten neueren Generationen endoskopischer Geräte, die Ultraschalldiagnostik und in letzter Zeit auch die nuklearmagnetische Resonanztomographie. Letztere wurde am städtischen Krankenhaus München-Schwabing wegen ihrer noch nicht abgeschlossenen Entwicklung nicht eingeführt. Bei diesem Verfahren wird durch ein Hochfrequenzsignal eine Stö-

rung der in einem möglichst homogenen und damit sehr starken Magnetfeld ausgerichteten Kernspine (z.B. Wasserstoffatomkerne, also Protonen oder Kerne anderer im menschlichen Körper häufig vorkommender Atome wie Phosphor und Stickstoff) verursacht, die zurückkehrenden Signale werden von einem Computer gespeichert, woraus über komplizierte mathematische Berechnungen wie Filterung und Faltung Schnittbilder entstehen. Ich will jedoch auf dieses moderne Verfahren hier nicht weiter eingehen.

Die Endoskopie, welche ja mit starren Systemen schon recht lange zu den Routinemethoden gehört, auch in der Röntgendiagnostik schon früh zum Einbringen von Kontrastmittel in Körperhöhlen verwendet wurde (Bronchographie), hat in den letzten Jahren eine besondere Entwicklung erfahren (66). Gelegentlich kommen heute noch Endoskope zum Einsatz mit einer Niedervoltlampe an ihrem Ende. Sie werden jedoch schon meist von den ausgereifteren Systemen mit einer Kaltlichtübertragung ersetzt. Hierbei wird über eine Glasfaseroptik somit "kaltes" Licht in die erreichten Körperhöhlen eingebracht. Auch ist nicht mehr ein sehr unbewegliches Linsensystem unbedingt nötig um das Bild aus dem Inneren des Körpers ans Auge des Betrachters zu tragen, sondern es bewerkstelligt ebenfalls wiederum eine Glasfaseroptik die Übertragung. Man muß nicht mehr gerade und direkte Wege finden um an den Punkt des diagnostischen Interesses zu gelangen. Schon früher untersuchte man auf diese Art ohnehin leicht erreichbare Höhlen, damals in Verbindung mit Narkosen und zum Teil chirurgischen Eingriffen, wie bei Bronchoskopie, Laparo-, Thorako-, Mediastino-, Rekto-, Urethro-skopie und vielem anderen, es gelingt heute jedoch nahezu den ganzen Verdauungstrakt ohne besondere Belastung für Patient oder Untersucher zu betrachten, Proben und Fremdkörper mittels an der Endoskopspitze angebrachter Instrumente zu entnehmen und zur weiterführenden Diagnostik nötige oder gar schon zur Therapie geeignete Mittel einzubringen. Man überblickt die entlegensten Höhlen im Inneren des menschlichen Körpers, des Urogenitalsystems, des respiratorischen Traktes und sogar im HNO-Bereich. Noch bedeutungsvoller erschien die Entwicklung des Ultraschalls

zu einem bildgebenden Verfahren (5, 11, 30, 66). Erstmals wurde auch der Ultraschall bereits sehr früh, 1942, in der Neurologie von Dussik angewendet. Doch noch lange nicht als Routinemethode. Neben dem Einsatz invitro zu physikalischen Bestimmungs- und Messmethoden und einem zunehmenden Gebrauch in der Therapie wendete man diagnostisch das Prinzip des auf dem jenseits des "Hörbaren" gelegenen Ultraschall basierenden, bereits bekannten Echolotverfahrens auch in der Medizin an. Hörbarer Schall sind mechanische Vibrationen mit Frequenzen zwischen 20 Hz (Hertz = Schwingungen pro Sekunde) und 20,000 Hz. Zur medizinischen Bildgebung verwendeter Ultraschall liegt zwischen 1,000,000 Hz und 20,000,000 Hz. Die Wellenlänge dieses Ultraschalls beträgt im Gewebe 1,5mm bei 1 MHz und bis zu 0,15mm bei 10 MHz. Es werden durch Anlegen einer Spannung an einen Piezo-Kristall und die dadurch erzeugte minimale Deformierung desselben Longitudinalwellen beliebiger Wellenlänge (regulierbar durch die angelegte Spannung) erzeugt. Da dieser Vorgang umkehrbar ist kann über dasselbe System auch wieder empfangen werden. In der Natur der Longitudinalwellen liegt es, beim Übertritt von einem Medium ins andere gebrochen und reflektiert zu werden, die Medien müssen nur verschiedener Impedanz sein, also einen verschiedenen Wellenwiderstand besitzen. Longitudinalwellen werden außerdem am Spalt gebeugt und können sich durch das Phänomen der Interferenz gegenseitig beeinflussen. Für die Bildgebung von Bedeutung ist allein die Reflektion. Sie läßt Organkonturen und -strukturen erkennen. Die übrigen Phänomene stören eigentlich nur und sind für Rauschen und eingeschränkte Auflösung verantwortlich - das Auflösungsvermögen liegt heutzutage bei guten Systemen unter 1mm. Die Absorption des Ultraschalls im Gewebe verbessert sich zudem je höher die Frequenz ist. Hohe Frequenzen benötigt man jedoch um eine hohe räumliche Auflösung zu erhalten. Eingesetzt wird der Ultraschall insbesondere zur Differentialdiagnose zwischen solidem - einschließlich Konkrementen - und zystischem Prozess, ist aber auch hilfreich bei der Diagnostik von Organveränderungen im Sinne einer Verfettung, Fibrosierung oder Infiltration. Der Ultraschall wird bereits in der Ober- und Unterbauchdiagnostik bei Fragestellun-

gen im Retroperitonealraum, im Schilddrüsen-, Mamma- und anderen Weichteilbereichen als Schnittbildverfahren eingesetzt. Insbesondere aufgrund der Möglichkeit Messungen ohne Strahlenexposition zu gestatten, dehnt sich sein Einsatz auch auf Gynäkologie und Geburtshilfe, Kardiologie und Neurologie aus. In der Angiologie wird er eingesetzt, nachdem er nach dem Prinzip des Dopplereffektes - in Strömungsrichtung ändert sich mit der Geschwindigkeit der Strömung auch die Frequenz des reflektierten Signals - zur Bestimmung der Flußrichtung und der Geschwindigkeit nutzbar ist. Ultraschallwellen sind nicht im Stande Masse zu ionisieren, sie werden daher als nicht- ionisierende Strahlung klassifiziert. Es ist jedoch Inhalt bedeutender wissenschaftlicher Kontroversen, ob Ultraschall mikroskopische Schäden physikalischer Natur bewirken kann. Die endoskopischen und sonographischen Methoden wurden in dieser Arbeit mit berücksichtigt.

3. Material und Methodik

3.1. Das städtische Krankenhaus München-Schwabing

Um ermitteln zu können, ob bestimmte Altersgruppen vermehrt untersucht und behandelt wurden, war es erforderlich Daten den Altersaufbau der einheimischen und fremdländischen Bevölkerung Münchens und Bayerns betreffend zu sammeln. Angaben über die Bevölkerungs- und Sozialstruktur waren im Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung erhältlich. Weiterhin war es erforderlich die Bedeutung des Schwabinger Krankenhauses im Vergleich zu anderen Krankenanstalten in München hinsichtlich der Bettenzahl und dem Anteil an der Versorgung der Bevölkerung zu erfassen und die Versorgung im Schwabinger Krankenhaus im Vergleich mit anderen Krankenhäusern Münchens zu untersuchen.

3.2. Die Röntgenabteilung

In der zu betrachtenden Zeit stand die Abteilung für Röntgendiagnostik des städtischen Krankenhauses München-Schwabing unter gleicher Leitung (Chefarzt Dr.med.Chr.Strohm). Dadurch konnte ausgeschaltet werden, daß durch eine Änderung der Leitung in der Abteilung, abgesehen von allgemeinen Entwicklungstendenzen in der Röntgendiagnostik, grundsätzliche Struktur- bzw. durch gegebenenfalls verschiedene radiologische Schulen bedingte Änderungen eingetreten sind.

In der Röntgenabteilung, die sich in eine Abteilung vorwiegend zur Untersuchung von Patienten von inneren Stationen und eine weitere zur Versorgung chirurgischer Kranker gliedert sind in den beiden Vergleichsjahren jeweils außer dem Chefarzt 2 Ober- und 13 Assistenzärzte und 23 medizinisch-technische Assistenten beschäftigt gewesen. Im angeschlossenen Kinderkrankenhaus gibt es ebenfalls in beiden Vergleichsjahren eine eigene Röntgenabteilung, in der unverändert ambulante und stationäre Untersuchungen durchführt werden. Früher wie heute werden aufwändige Verfahren an das Hauptinstitut verwiesen. Die personelle Struktur hat sich auch dort im wesentlichen nicht geändert.

3.3. Die Vergleichsjahre und -monate

Zur Veranschaulichung der Vergleichbarkeit der beiden Jahre sei noch angeführt, daß die apparative Ausstattung der Röntgenabteilung sich nur unwesentlich bis auf die Einführung der Computertomographie und des Ultraschalls verändert hat. Die 5.medizinische Abteilung, in welcher endoskopiert wird, hat 1983 zusätzlich auch Colo- und Rektoskopien durchgeführt und Ultraschalluntersuchungen eingeführt. Ebenfalls wurde 1983 im Gegensatz zu 1973 in der Gynäkologie mit dem Ultraschallverfahren untersucht.

Zur Eignung des Monats März als Vergleichsmonat sei zudem auf die Tabelle 28 hingewiesen. Sie zeigt, daß sich der März sehr konstant über die Jahre hinweg als eines der stärksten Monate gibt, im Jahresdurchschnitt somit eher hoch aber nicht ungewöhnlich ist. Dies ist auch verständlich, da der März im allgemeinen kein Ferienmonat ist.

4.) Methodik der Untersuchungen

In den beiden Röntgenabteilungen werden Bücher geführt bzw. sämtliche Durchschläge der Aufbelichtungsstreifen der letzten Jahre aufgehoben. Hier ist neben dem Namen der Patienten auch ihr Geburtsdatum, ein Zeichen der Überweisenden Abteilung, bzw. Ambulanz, sowie die durchgeführten Untersuchungen in Kürzeln festgehalten. Die Aufzeichnungen sind chronologisch geordnet. Zusatzuntersuchungen erforderten gelegentlich neue Aufbelichtungsstreifen, manchmal wurde jedoch noch ein Vermerk auf dem alten Aufbelichtungsstreifen gemacht. Durch diese Form der Buchführung konnten keine absoluten Angaben über die untersuchten Patienten abgeleitet werden. Um die Erhebung nicht unnötig zu komplizieren wurde auf eine Trennung nach Geschlechtern verzichtet. Bei früheren Erhebungen ergab sich nie ein wesentlicher Unterschied.

Es wurden ermittelt:

- Zahl der Untersuchungen,
 - Alter der Patienten,
 - Überweisende Abteilung der Patienten,
- und daraus ableitbar:

- Alter für einzelne Untersuchungen,
- Provenienz für einzelne Untersuchungen in verschiedene Abteilungen.

4. Eigene Untersuchungen

4.1. Die Landeshauptstadt München

4.1.1. Bevölkerungs- und Altersverteilung

Die Altersgruppen, wie sie in der vorliegenden Veröffentlichung des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung verwendet wurden, sollen nicht in den gleichen Alterseinteilungen mit den von mir gewählten verglichen werden, da es sich nicht um gleich große Gruppierungen handelt. Es lassen sich jedoch ohne weiteres die Gruppen im Jahr 1973 und 1983 miteinander vergleichen, da sie beide Male gleich gewählt wurden (Abb.1, Tab.30).

Es ist deutlich zu erkennen, daß die ersten beiden Gruppen der polizeilich gemeldeten Bevölkerung ebenso wie die fünfte und sechste 83 prozentual kleiner geworden ist, die übrigen haben zugenommen. Diese Wohnbevölkerung hat insgesamt um 4,14% zugenommen, die Schwankungen um den Durchschnittswert zwischen Frauen und Männern sind insgesamt wie in den einzelnen Gruppen stets gering. Es gibt lediglich in den letzten beiden Altersgruppen mehr Frauen als Männer. Die im Vergleich stärkste Altersgruppe waren 1973 die der 30- bis 40-jährigen, 1983 die der 40- bis 50-jährigen. Diese Angaben können als charakteristisch für sämtliche Patienten gewertet werden, auch für solche, die nicht ihren Wohnsitz in München selbst haben.

4.1.2. Krankenhausbetten

Die Krankenhausversorgung mit Krankenbetten ist in München in der Hand von fünf Trägern bzw. Trägergruppen (Abb.3, Tab.29). Der Freistaat Bayern trägt 27,33% der Betten, die Stadt München 31,85%, der Kreis München 4,68%, der Bezirk Oberbayern 0,59%. Von Privat werden 35,55% der Betten des Jahres 1973 gestellt. 1983 hatte der Freistaat Bayern 30,73%, die Stadt München 31,32%, der Kreis München 4,27%, der Bezirk Oberbayern 1,67% und die privaten Träger 32,07% der Krankenhausbetten gestellt. Insgesamt gibt es in München 1983 59 Betten mehr, das sind nur 0,4%. 1983 hatten der Freistaat Bayern, der Kreis München und der Bezirk Oberbayern mehr,

die Stadt nur gering, die privaten Träger aber sehr viel weniger Betten. Das Schwabinger Krankenhaus war beide Male das größte Haus verglichen mit sämtlichen Trägern. 1973 stellt es 13,26%, 1983 10,5% der Versorgung an Krankenbetten.

4.2. Das Krankenhaus München-Schwabing

4.2.1. Einzugsgebiet

Nur über das Jahr 1982 konnten über das Einzugsgebiet Zahlen von der Verwaltung des Krankenhauses geliefert werden. Sie gestatten keinen Vergleich zweier charakteristischer Jahre um Änderungen abzulesen, aber zeigen im wesentlichen die Bedeutung des Krankenhauses auch über die Stadtgrenzen hinaus (Abb.4):

Stadt München	25939	Patienten/Jahr	= 65,27%
Landkreis München	5551	"	= 13,97%
restl.Oberbayern	4428	"	= 11,14%
Niederbayern	662	"	= 1,67%
Oberpfalz	323	"	= 0,81%
Oberfranken	75	"	= 0,19%
Mittelfranken	69	"	= 0,17%
Unterfranken	60	"	= 0,15%
Schwaben	547	"	= 1,38%
restl.Bu.-Rep.	1617	"	= 4,07%
Ausland	331	"	= 0,83%
ohne festen Wohnsitz	91	"	= 0,23%
Gesamt:	39743		

Das Krankenhaus ist zudem akademisches Lehrkrankenhaus, es bestehen eigene Institute für z.B. Labormedizin und Pathologie. Eine Schwesternschule ist angeschlossen.

4.2.2. Stationen

a) Bettenzahl und Verteilung

Die Gesamtbettenzahl des Krankenhauses wurde in den Jahren 1973 bis 1983 von 1955 auf 1570 reduziert. Das sind etwa 20%! Die prozentuale Verteilung auf die einzelnen Stationen teilt sich folgendermaßen auf: 58,16% zu 57,45% innere Betten

- 1973 zu 1983 - 25,27% zu 23,89% chirurgische und weitere 16,75% zu 18,66% auf die Disziplinen Dermatologie, Gynäkologie, HNO, Onkologie und Physikalische Medizin verteilt. Auf die Kinderklinik entfallen 26,14% bzw. 19,24%. Siehe hierzu Tabelle 1 und 2 und Abbildung 2, 3 und 4. Es kamen weder neue Stationen hinzu noch wurden alte in diesem Zeitraum aufgegeben. Es ist jedoch noch interessant festzuhalten, daß das Schwabinger Krankenhaus immerhin sechs medizinische Abteilungen hat, hierunter befinden sich die Abteilungen für Hämatologie, Nephrologie, Kardiologie, Infektionskrankheiten, Gastroenterologie und Endokrinologie. Die Kinderklinik, welche der Technischen Universität angeschlossen ist, besitzt ebenfalls zwei medizinische Abteilungen. Desweiteren gibt es neben zwei allgemeinen chirurgischen Abteilungen eine Abteilung für Neuro- und eine für Kinderchirurgie. Der Schwerpunkt des Hauses liegt jedoch auf der Inneren Medizin.

b) Belegung und Verweildauer

Die Prozentbelegung, also die tatsächliche Auslastung der vorhandenen Betten, und die Verweildauer zeigt die Tabelle 1. 1973 waren 83,44% und 1983 bei 83,39% der Betten belegt. Die Stationen wichen nur unwesentlich mit ihrer Belegung von diesen Werten ab. Die Verweildauer lag 1973 bei 13,2 Tagen und 1983 bei 10,89. Die Einzelaufschlüsselung der Patienten in den Stationen war nur 1983 möglich. Chirurgische Patienten hatten die längsten Verweildauern, medizinische die kürzesten.

4.2.3. Ambulanz

Angaben über die Anzahl der Patienten in der Ambulanz des Krankenhauses - die an diesem Kollektiv durchgeführten Röntgenuntersuchungen wurden in der vorliegenden Arbeit mitberücksichtigt - konnten von der Verwaltung nicht geliefert werden. Patienten zur weiteren stationären Aufnahme, vertrauensärztlich Untersuchte, nothilflich oder durchgangsärztlich Behandelte sind Gruppen ambulanter Patienten des Schwabinger Krankenhauses, die in dieser Arbeit nur mit ihrem Anteil an den radiologisch, sonographisch oder endoskopisch Untersuchten auftauchen. Das Kinderkrankenhaus besitzt eine Kinderpoli-

klinik. Das Schwabinger Krankenhaus ist Notfallkrankenhaus im " Münchner Norden ". Die Neurochirurgie ist hierfür von besonderer Bedeutung.

4.3. Anwendung von Röntgenstrahlen zu diagnostischen Zwecken

4.3.1. Verteilung der Patienten

Die Verwaltung von Röntgen A+B konnte aus ihrem Bereich aus dem Jahr 1983 Zahlen liefern : Es gab 3615 stationäre und 1866 ambulante mit Röntgenstrahlen untersuchte Patienten, im Kinderhaus waren es 1973 911 und 1983 619 stationär Untersuchte; 1973 659 und 1983 469 ambulante Patienten (Tab.4).

4.3.2. Verteilung der Untersuchungen

a) Gesamtzahl der Untersuchungen pro Monat

Im März 1973 wurden in dem gesamten Bereich des Schwabinger Krankenhauses 9444 Röntgenuntersuchungen durchgeführt, 6030 (63,85%) davon an stationären Patienten, 3414 (36,15%) an ambulanten Patienten. Im Vergleichsmonat des Jahres 1983 waren es insgesamt 8991, davon 6004 (66,78%) stationär, 2987 (33,22%) ambulant.

b) Altersverteilung

Bei den Erhebungen wurde nach Rücksprache mit den Kinderklinikern neben der zunächst verfolgten Einteilung in Dekaden das erste Lebensjahrzehnt folgendermaßen unterteilt:

bis 1 Jahr		Säugling
bis 6 Jahre		Kleinkind
bis 9 Jahre		Kind, usw..

Diese Einteilung soll sich den biologisch-medizinischen Stadien besser anpassen. Ferner wurde nicht wie in früheren Arbeiten sehr häufig auf eine weitere Unterteilung in Dekaden der Über-Sechzig-Jährigen verzichtet. In dieser Arbeit wurde die letzte Altersgruppe mit Patienten ab 80 Jahren gebildet.

Im März 1973 lag das Durchschnittsalter der röntgenuntersuchten Patienten bei 39,48 Jahren, die häufigst untersuchte Altersgruppe war die der 60- bis 69-Jährigen mit 14,33%.

Im Vergleichsmonat 1983 war das Durchschnittsalter 44,09 Jahre, die Gruppe der am häufigsten untersuchten Patienten war die von 40 bis 49 Jahren mit 13,97% (Tabb. 13 und 16).

Stationäre Patienten waren im Durchschnitt 43,50 (1973) und 47,50 (1983), ambulant röntgenuntersuchte Patienten dagegen 32,36 (1973) und 36,40 (1983) Jahre alt (Tabb. 14, 15, 17 und 18).

Betrachtet man die Altersgruppen der radiologisch untersuchten Patienten ergeben sich in beiden Jahren drei Häufigkeitsmaxima:

1973 lagen sie in der zweiten, sechsten und neunten Gruppe, 1983 jedoch in der dritten, siebten und zehnten Gruppe. Als Erklärung der Altersgruppen gelte:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Gruppe = 1. Lebensjahr | 7. Gruppe = 40 - 49 Jahre |
| 2. Gruppe = 2 - 6 Jahre | 8. Gruppe = 50 - 59 Jahre |
| 3. Gruppe = 7 - 9 Jahre | 9. Gruppe = 60 - 69 Jahre |
| 4. Gruppe = 10 - 19 Jahre | 10. Gruppe = 70 - 79 Jahre |
| 5. Gruppe = 20 - 29 Jahre | 11. Gruppe = 80 Jahre und |
| 6. Gruppe = 30 - 39 Jahre | darüber |

Bei ambulanten Patienten lag der erste Gipfel 1973 wie 1983 in der zweiten Altersgruppe, bei stationären 1973 ebenfalls in der zweiten, 1983 aber sogar in der ersten.

Der zweite Gipfel lag 1973 bei Stationäruntersuchten bei 30 bis 39, 1983 bei 50 bis 59 Jahren bei Ambulantuntersuchten 1973 und 1983 bei 20 bis 29 Jahren.

Das dritte Maximum Stationäruntersuchter war 1973 in der 9. Gruppe, 1983 in der 10., Ambulantuntersuchter 1973 in der 8. Gruppe und 1983 ebenfalls in der 10. Gruppe.

c) Häufigkeit der Untersuchungen pro Patient

Zur Berechnung dieses Quotienten konnte lediglich das Krankenkollektiv von Röntgen A und B des Jahres 1983 verwendet werden. Der Durchschnittswert lag bei 1,39 Röntgenuntersuchungen pro radiologisch untersuchten Patienten. Andere Prozentwerte konnten in den beiden Jahren leider nicht ermittelt werden, da von der Verwaltung keine einschlägigen Zahlen geliefert werden konnten. Ein Vergleich zweier Werte läßt sich somit ebenfalls nicht durchführen, oben errechnete Zahl soll wiederum nur

für zukünftige Erhebungen dienen. Sie können eventuell mit bereits bekannten in anderen Krankenhäusern gegebenenfalls verglichen werden.

d) Häufigkeit der einzelnen Untersuchungen

1973 wie 1983 waren die Thoraxuntersuchungen die häufigsten Anwendungen von Röntgenstrahlen zu diagnostischen Zwecken. Es waren 1973 3104 (32,87%) und 1983 3285 (36,54%). Hierin enthalten sind sämtliche Nativaufnahmen im Thoraxbereich wie Darstellung von Thoraxorganen, Rippen und Herzfernaufnahmen. Die zweit häufigsten Untersuchungen waren die der Extremitäten mit 2499 (1973) - 26,46% - und 2103 (1983) - 23,39% -. Es folgen dann geordnet nach ihrer Häufigkeit die übrigen Skelettuntersuchungen wie Schädel 750 zu 535 - 7,97% zu 5,95% - Abdomen/Becken mit 660 zu 650 - 6,99% zu 7,33% - Wirbelsäulen mit 633 zu 800 - 6,70% zu 8,90% - und Schädelteileinstellungen mit 512 zu 486 - 5,42% zu 5,41% -. Zusammengefaßt wurden in den letzten zwei Gruppen Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule einerseits, Einstellungen wie nach Schüller, Stenvers, der Sella, NNH, Zahnstatus und ähnliches andererseits. Diese bisher aufgezählten Untersuchungen repräsentieren bereits 86,41% bzw. 87,42% also über 5/6 dieser beiden Jahre. Zu berücksichtigen ist allerdings, daß es sich bei den bisher erwähnten Gruppen um Untersuchungen handelt, die Aufnahmen höchstens in drei bis vier Einstellungen erfordern. Folgende Untersuchungen - ihr Anteil an der Gesamtuntersuchungszahl ist bereits dahinter angegeben - liegen im Allgemeinen mit ihrer Aufnahmenzahl wesentlich über vier (unter Berücksichtigung der Verfahrensmethode lassen sie sich in weitere vier Gruppen einteilen) :

	<u>1973</u>	<u>1983</u>
Weichteilaufnahmen (Mammographien, Halsweichteil, etc.)	0,94%	1,12%
Intestinale Untersuchungen (MBP/MDP, Kontrasteinläufe, Sialographien, ERCP, etc.)	4,01%	1,52%
Intravasale Kontrastdarstellungen (Harntrakt, insb.Pyelographien, Leber-/	7,89%	4,05%

Gallenuntersuchungen, Angio-, Phlebo-,
Lympho- und Myelographien, etc.)

Spezielle Untersuchungen 0,75% 5,85%

(Tomo- und Computertomographien, Pneum-
encephalographien, Oscillo- und Kymographien, etc.)

(Tabb. 13 und 16).

Ambulant wurden besonders häufig Skelettuntersuchungen durch-
geführt. Hier stehen Extremitätenaufnahmen absolut an erster
Stelle 1751 (1973) zu 1454 (1983) = 51,29% zu 48,68% -
Toraxuntersuchungen stehen an zweiter Stelle mit 546 zu 567
- 15,99% zu 18,98% - jedoch dicht gefolgt von den Schädelauf-
nahmen mit 477 zu 327 - 13,97% zu 10,95% -. Aufwendigere Unter-
suchungen sind ambulant seltener, sie machen nur noch 2,75%
bzw. 3,64% aus. Dies entspricht den vier oben als letzte aufge-
führten Gruppen (Tabb. 15 und 18).

Anders als die ambulant durchgeführten Untersuchungen verhalten
sich die stationär durchgeführten. Thoraxuntersuchungen sind
mit Abstand die häufigsten mit 2558 (1973) zu 2718 (1983).
Es folgen die übrigen Skelettuntersuchungen nur noch ähnlich
häufig wie die aufwendigen Untersuchungen: Extremitäten mit
748 zu 649 - 12,41% zu 10,81% - Wirbelsäulen mit 484 zu 639
- 8,03% zu 10,64% - bis hin zu den aufwendigen Untersuchungen
mit 19,74% zu 17,12% also nahezu einem Fünftel (Tabb. 14
und 17).

e) Altersverteilung der einzelnen Untersuchungen

Aufwendige, relativ seltene Untersuchungen (die letzten vier
der oben genannten Gruppen) wurden an älteren Patienten durch-
geführt. 1973 waren sie im Durchschnitt über 40-Jahre. Hierbei
lag das Durchschnittsalter zum Beispiel bei Oscillographien
bei 64 Jahren, bei Magen-Darm- und Gefäßuntersuchungen noch
über 50 Jahren z.B. Kontrasteinläufen bei 57,02 Jahren und
Gallenwegs- und -blasenuntersuchungen bei 54,74 Jahren, Angio-
graphien bei 52,74 Jahren. 1983 waren es dagegen im
Durchschnitt sogar über 45-jährige mit Betonung der älteren
Dekaden insbesondere bei ERCP (enteric retrograd choledoch-
pancreaticography) mit 58,65 Jahren, Angiographien mit sogar
59,95 Jahren, Gallenwegs- und -blasenuntersuchungen mit 56,41

Jahren und Kontrasteinläufen mit 55,89 Jahren. Auffallend ist, daß 1983 nun Patienten mit den Computertomographien mit 40,80 Jahren relativ früh und insbesondere Harnwegsuntersuchungen mit 39,92 Jahren früher als 1973 (41,22 Jahre) untersucht wurden. Dem entsprechen Angaben junger Jahre für z.B. Pneumencephalographien 1973 35,75 Jahre.

Skelettuntersuchungen wurden in beiden Vergleichsjahren bei sehr jungen Patienten angefertigt. 1973 lag die Masse der Untersuchten unter 47, 1983 unter 49 Jahren. Typische Beispiele hierfür sind Schädel mit durchschnittlich 29,39 Jahren zu 37,82 Jahren, Schädelteil mit 37,09 Jahren zu 31,02 Jahren, Extremitäten mit 34,46 Jahren zu 37,43 Jahren und Abdomen/Becken mit 36,76 Jahren zu 38,36 Jahren in den Vergleichsjahren. Thoraxuntersuchte waren 1973 42,48 Jahre, 1983 48,68 Jahre alt, Wirbelsäulenuntersuchte 47,62 Jahre zu 49,64 Jahre.

Bei ambulant durchgeführten Untersuchungen waren die Patienten im Durchschnitt jeweils jünger als bei stationär durchgeführten. Bei den selten gemachten aufwendigen Untersuchungen fiel dies besonders auf. Gallenwegs- und -blasenuntersuchungen wurden 1973 bei 32,33- und Pyelographien sogar bei 15,66-jährigen im Durchschnitt angefertigt. 1983 fallen wiederum ganz besonders Harnwegsuntersuchungen mit 17,67 Jahren aber auch Magenuntersuchungen mit 24,00 Jahren auf. Auch die Skelettuntersuchungen einschließlich Thorax wurden im Durchschnitt früher angefertigt: Sie lagen 1973 unter 30 und 1983 unter 37, zum Teil unter 34 Jahren, etwas älter waren Patienten, die Abdomen/Becken oder Wirbelsäule radiologisch untersucht bekamen.

Stationär Röntgenuntersuchte waren insgesamt älter. Aufwendige Untersuchungen lagen häufig bei bis zu 57 Jahren (1973) wie z.B. Gallenwegs- und -blasenuntersuchungen 55,52 Jahre und Kontrasteinläufe 57,01 Jahre, Mägen 52,55 Jahre und Angiographien 52,54 Jahre. 1983 waren es dann sogar bis zu 59-jährige: z.B. Angiographien mit 59,90 Jahren und ERCP mit 58,65 Jahren, Kontrasteinläufe 55,43 Jahren und Abdomen-CT 55,69 Jahren, Phlebographien und Gallenwegs- und -blasenuntersuchungen noch über 56 Jahren. Auch bei den Skelett-

untersuchungen ergibt sich ein ähnliches Bild: 1973 war man im Durchschnitt zwischen 27 und 39 Jahren, 1983 zwischen 37 und 40 Jahren. Thoraxuntersuchungen wurden ebenso jeweils bei viel Älteren durchgeführt: 1973 bei 44,51- und 1983 bei 50,44-jährigen. Bei Wirbelsäulenuntersuchungen war man 1973 im Durchschnitt 50,94 Jahre, 1983 aber gar 51,65 Jahre alt (Tabb. 7 - 12, 13 - 18 und 19 - 24).

Als Zusammenfassung sei noch angeführt, daß 1973 51,37% sämtlicher Röntgenuntersuchungen vor dem 40. Lebensjahr durchgeführt wurden, 1983 aber nur noch 41,52%. Diese Tendenz ist ebenso bei Vergleich der Zahlen der einzelnen Untersuchungen, insbesondere bei Methoden mit hoher Strahlenbelastung deutlich. Untersuchungen in Prozent bis zum 40. Lebensjahr:

	1973	1983	73 - 83
Thorax	44,75	33,24	-11,51
Abdomen/Becken	53,18	49,39	- 3,79
Wirbelsäulen	34,59	29,39	- 5,20
Schädel	70,92	55,90	-15,02
Schädelteil	65,62	57,00	- 8,62
Extremitäten	64,23	55,49	- 8,74
Halsweichteil	37,99	19,65	-18,34
MBP/MDP	28,23	22,80	- 5,43
Kontrasteinläufe	16,47	24,33	+ 7,86
Pyelographien	47,41	47,37	- 0,04
Angiographien	23,15	16,67	- 6,48
Gallen	24,30	13,79	-10,51
Phlebographien	42,11	17,02	-25,09
Mammographien	-----	8,89	+ 8,99
Tomographien	25,40	26,74	+ 1,34
Myelographien	24,49	26,01	+ 1,52
Lymphographien	26,32	-----	-26,32

Es ergibt sich also ein den Gesamtwerten sehr ähnliches Bild auch für die einzelnen Untersuchungen, wobei die stärkste Frequenzminderung von Untersuchungen an Patienten unter 40 Jahren bei Thorax, Schädel, Halsweichteil, Gallenwegs- und -blasenuntersuchungen und Phlebographien bestanden und lediglich Kontrasteinläufe, Mammo-, Tomo- und Myelographien frequenzmäßig zugenommen haben.

f) Häufigkeit der Durchleuchtungen

Angaben über den Anteil der Durchleuchtungen konnten nicht sicher aus den ausgewerteten Aufzeichnungen entnommen werden. Wie jedoch aus früheren Arbeiten (z.B. Walz 1983 und Spitz 1983) ableitbar, dürfte auch am Schwabinger Krankenhaus der Anteil pro Untersuchungstyp folgendermaßen sein:

- Thorax	etwa	30%
- Halsweichteiluntersuchungen		100%
- MBP/MDP		100%
- Kontrasteinläufe		100%
- Leber- und Gallenwegsuntersuchungen		100%
- Angiographie, Phlebographie		100%
- Myelo- und Pneumencephalographie		100%
- Sialographie		100%

Unterschiede zwischen 1973 und 1983 sind sicherlich allein auch wegen der Konstanz der Leitung der radiologischen Abteilungen nicht vorhanden bzw. nicht erkennbar.

g) Jahresfrequenzen

Überschlägt man nun die erhaltenen Angaben auf die jeweiligen Jahre, so wurden im Schwabinger Krankenhaus 1973 113328, 1983 107892 Untersuchungen mit Röntgenstrahlen durchgeführt.

4.4 Nicht strahlenexponierende Diagnostik

4.4.1 Verteilung der Patienten

Über die Verteilung der Patienten konnten wiederum von den Verwaltungen nur wenige Angaben gemacht werden. Ausgezählt wurden die endoskopisch untersuchten Patienten des Jahres 1973. Die Patientenzahl entspricht der Untersuchungszahl (50). Ebenso die endoskopisch untersuchten Patienten des Jahres 1983 mit gleich viel Patienten wie Untersuchungen nämlich 367. Patientenzahlen habe ich auch für die in der Röntgenabteilung mit Ultraschall untersuchten Patienten ermitteln können. Diese Zahl (286) deckt sich selbstverständlich nicht mit der Untersuchungszahl. In der 5. medizinischen Abteilung waren es 702 mit Ultraschall untersuchte Patienten, in der Gynäkologie 137. Diese Zahlen sind Monatspatientenfrequenzen. Untersuchungsfrequenzen wurden von diesen Abteilungen nicht zur Verfügung gestellt.

4.4.2 Verteilung der Untersuchungen

a) Gesamtzahl der Untersuchungen pro Monat

1973 wurden in der 5. medizinischen Abteilung (Gastroenterologie) an stationären Patienten 50 Gastroskopen vorgenommen. 1983 dagegen waren es 124 Gastro-, 236 Colo- und Rektoskopen. Hinzu kamen jetzt auch Ultraschalluntersuchungen in der 5. Medizin (702 Patienten), in der Gynäkologie (137 Patienten) und im Röntgen (490 Untersuchungen = 286 Patienten). Eine Aufschlüsselung der Untersuchungen nach Organ bzw. nach Körperregion - wie auch vom BGA im Forschungsvorhaben St.Sch. 745 des Bundesministers des Inneren bereits vorgeschlagen - war lediglich in der Röntgenabteilung möglich, wo ich Einblick in die Aufzeichnungen bekam. Wendet man aber nun das Patienten/Untersuchungen-Verhältnis der Röntgenabteilung für die Anwendung von Ultraschall zu diagnostischen Zwecken auf sämtliche Abteilungen an, so ergibt sich für 1983 eine Gesamtzahl von 1930 sonographischen Untersuchungen und damit insgesamt mit gastroenterologischer Diagnostik von etwa 2290 Untersuchungen ohne Strahlenexposition.

Ambulant waren davon 18,9% durchgeführt worden (Tab. 25 und 26).

b) Altersverteilung

Die vom Abschnitt " Anwendung von Röntgenstrahlen " bereits bekannte Einteilung wurde beibehalten. Das Durchschnittsalter lag 1973 bei 55,80 Jahren. Dies waren nur Gastroskopien. 1983 lag das Gesamtdurchschnittsalter bei 54,27 Jahren. Die am häufigsten untersuchte Gruppe war die von 60 - 69 Jahren, 1983 die von 70 - 79 Jahren.

Nicht berücksichtigt werden konnten hierbei aus oben bereits erwähnten Gründen die Ultraschalluntersuchungen von Gastroenterologie und Gynäkologie (Tab. 26).

c) Häufigkeit der Untersuchungen pro Patient

Die Gesamtzahl der im März 1983 im Schwabinger Krankenhaus mit Ultraschall untersuchten Patienten war 1125. Es wurden im Durchschnitt 1,71 Untersuchungen pro Patient gemacht. Bei den endoskopischen Untersuchungen ist das Untersuchung/Patient-Verhältnis 1973 wie 1983 praktisch immer 1 : 1. 1983 wurde nur an einigen wenigen Patienten gleichzeitig gastro- und colo- bzw. rektoskopiert.

d) Häufigkeit der einzelnen Untersuchungen

Zu 1973 ergeben sich keine Ergänzungen, da lediglich Gastroskopien durchgeführt wurden. 1983 machen Gastroskopien mit 124 - 7,34% - und Colo-/Rektoskopien mit 236 - 13,97% - nur etwa 1/5 der Gesamtzahl nicht strahlenexponierender Untersuchungen aus.

Ultraschalluntersuchungen sind demgegenüber viel häufiger. Zur Einteilung verwendete ich folgende Untersuchungsgebietsaufschlüsselung (sie entspricht in etwa der vom BGA vorgeschlagenen, siehe oben):

Ultraschalluntersuchung von

- Oberbauch Leber, Gallnblase und -wege, Pankreas und Aorta
- Nieren
- Hals Schilddrüse, Speicheldrüsen, Zungengrund und Arteria carotis etc.

- Mamma
- Abszeß
- Unterbauch Uterus, Prostata, Blase und Ureteren etc.

Das Feld führen hierbei an (die Röntgenabteilung steht hier als pars pro toto auch für die anderen Abteilungen, da sie das breiteste Spektrum hat, ist dies ohneweiteres vertretbar) die Nierenuntersuchungen mit 232 - 47,35% -, die Oberbauchdiagnostik - Nierenuntersuchungen im Rahmen einer Untersuchung des gesamten Oberbauches gehen in diesen Wert mit ein - mit 203 - 41,43% - und dann mit größerem Abstand Hals mit 20 - 4,08 -, Mamma mit 25 - 5,10% - und Unterbauch mit 9 - 1,84% -. Geringfügig ist dieses Verhältnis bei den spezialisierten Abteilungen sicherlich abweichend (Tabb. 25 und 26).

e) Altersverteilung der einzelnen Untersuchungen

Die Altersverteilung 1973 ist verständlicherweise nicht weiter aufgliederbar, es war ja die Gastroskopie die einzige nicht strahlenbelastende Methode zu dieser Zeit. (Durchschnittsalter = 55,80). 1983 lag das Durchschnittsalter bei den Skopien über 53 Jahren und zwar bei den Gastroskopen sogar bei 57,23 Jahren und bei den Rektoskopen immerhin bei 53,11 Jahren. Ultraschalluntersuchungen wurden dagegen etwas früher durchgeführt. Am ältesten waren Patienten zur Unterbauch- (59,56), am jüngsten Patientinnen zur Mammadiagnostik (48, 40 Jahre). Halssonographien meist zur Schilddrüsendiagnostik wurden im Durchschnitt bei 56,50-, Oberbauch- bei 55,18-, Nieren- bei 53,43-jährigen durchgeführt. Eine Untersuchung mit Ultraschall eines Abszesses am Bein ist eigentlich mehr aus Verlegenheit (ich wußte nicht zu was man sie hätte zuordnen können) und zur Demonstration der vielseitigen Einsetzbarkeit des Verfahrens einzeln angeführt (Tabb. 25 und 27).

f) Jahresfrequenz

Wiederum umgelegt auf die beiden Gesamtjahre ergeben sich als Jahresfrequenzen 1973 von 600 und 1983 von 27480 Untersuchungen ohne Strahlenexposition.

5. Diskussion

Um die vorliegenden Ergebnisse so vergleichbar wie nur irgend möglich zu machen, sei es mir gestattet, die wichtigsten Voraussetzungen hierfür unter folgenden Gesichtspunkten noch zu erörtern:

Aufgabe war es meine Erhebungen zur Diskussion zu stellen:

- 1.) zur Ermittlung der Untersuchungsfrequenz innerhalb einer nicht besonders abgegrenzten und lediglich dadurch definierten Bevölkerungsgruppe, daß sie dasselbe Krankenhaus im Jahre 1973 bzw. 1983 ambulant oder stationär aufsuchte.
- 2.) die strahlenexponierenden und nicht strahlenexponierenden Untersuchungsfrequenzen an Patienten verschiedenen Alters und verschiedener Herkunft z.B. der Ambulanz oder der Stationen desselben Krankenhauses in einem frei gewählten Monat 1973 und 1983 vergleichend zu beurteilen. Dieser Monat liegt bei Vergleich mit den Jahreswerten im Durchschnitt, so daß die erhobenen Werte auch als Jahreswerte Bedeutung haben. Diese Zahlen waren in Beziehung zum Patientenalter zu beurteilen. Das Alter der durchschnittlichen Fortpflanzungs- bzw. Zeugungsfrequenz wird in der Literatur nach oben mit 35 Jahren für Frauen und 40 Jahren für Männer begrenzt angesehen.
- 3.) die gewonnenen Ergebnisse können auf die Bevölkerung umgerechnet und mit Ergebnissen von Erhebungen an anderen Bevölkerungen oder Bevölkerungsgruppen verglichen werden. Hierzu bieten sich an einerseits andere Staaten und andererseits Untersuchte in niedergelassenen Instituten oder kleineren Krankenhäusern mit eingeschränkten Voraussetzungen oder Universitätskliniken mit - zum Teil mehr des wissenschaftlichen Interesses wegen - spezialisierteren Vorbedingungen. Die in dieser Arbeit belegten Änderungen der Untersuchungsfrequenzen mit Röntgenstrahlen insbesondere im Bereiche des Abdomens bewirkt eine Redzierung der Kollektivdosis (1, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 26, 27, 29, 31, 45 und 53).
- 4.) Eine Beurteilung ob durch die geänderten Frequenzen auch eine wesentliche Änderung der individuellen Strahlenexposition gegeben ist, war nicht Gegenstand der Erhebungen.

zu 1.) Die Bevölkerung Münchens ist weder zugunsten eines Geschlechtes noch zugunsten einer Altersgruppe in irgendeiner Weise einseitig verteilt. Sicherlich spielen auch heute noch Faktoren - wie die ehemalige Dezimierung der männlichen Jugend durch die Kriegseignisse - eine gewisse Rolle. Jedoch gibt es schon seit vielen Jahrzehnten keine Epidemien mit einer hohen Mortalitätsrate mehr, die zu einer signifikanten Verringerung bestimmter Gesellschaftsgruppen geführt hätten. Es fällt bei der Betrachtung der Alters- und Geschlechtsverteilung also bis auf den weiblichen Überhang in etwa in der 6. Lebensdekade keine Besonderheit der Verteilung auf. Der Personenkreis, welcher das Schwabinger Krankenhaus in Anspruch nahm, ist ebenfalls sehr homogen. Die Bedeutung des Hauses geht schon allein deshalb über Stadtteilgrenzen hinaus, da es im Bereich der städtischen Krankenhäuser Münchens eine Schwerpunktrolle innehat, insbesondere im Bereich der Neurochirurgie, der inneren Medizin - mit Onkologie, bzw. Hämatologie und Diabetologie -, Hals-Nasen-Ohren, Dermatologie, Strahlentherapie und ganz besonders Kinderheilkunde. Mit der großen Ambulanz insbesondere dieser Abteilungen beschränkte sich das Patientenkollektiv auch nicht nur auf einen einzigen gesellschaftlichen Personenkreis, sondern ist breit gestreut auf alle Personen, " die dringend einen Arzt benötigen " bis zu jenen, die regelmäßig ambulant oder - auch über längere Zeit - stationär behandelt werden. Andere Häuser der Stadt sind schwerpunktmäßig auf gynäkologische (Rotkreuzkrankenhaus), urologische (Thalkirchnerstrasse) oder gefäßchirurgische (Neuperlach) Fragestellungen eingerichtet. Das ambulante Krankenkollektiv ist aber gleichzeitig auch für einen großen Teil des stationären typisch, da ambulante Patienten häufig einer stationären Behandlung zugeführt werden nachdem soviel wie möglich bereits ambulant diagnostisch abgeklärt wurde. An die stationäre Betreuung Unfallkranker sei hier nur erinnert. Der Rest stationärer Patienten entspringt wiederum sicherlich nicht einer bestimmten Gruppe, da in Schwabing zum Beispiel die Bevölkerung ebenso wie die der angrenzenden Gebiete, welche die Versorgung durch das Schwabinger Krankenhaus ebenfalls in Anspruch nimmt, durchaus gemischt ist und in vielerlei Hinsicht - zum Beispiel

auch hinsichtlich Kassen- oder Versicherungszugehörigkeit
- alle Gruppen vertreten sind.

zu 2.) Innerhalb dieses Kollektivs ergeben sich drei repräsentative Gliederungsmöglichkeiten, wodurch in etwa vergleichbare statistisch wohl genügend hohe Zahlen erfaßt werden können:

1 - Nach Alter geordnet in Gruppen (die gruppenspezifischen Zahlen liegen zwischen 200 und 600 Patienten)

2 - Nach Provenienz eingeteilt in Gruppen und Gebiete - zum Beispiel ambulant, 1.- 6.Medizinische, 1. und 2. Chirurgische Abteilung etc... - (zugehörige Gruppenfrequenzen liegen wiederum zwischen 50 bis über 1000 Patienten)

3 - Nach Untersuchungen, diagnostischen Verfahren, die stark, wenig oder gar nicht den Patienten ionisierenden Strahlen exponieren (untersuchungsspezifische Frequenzen lagen zwischen 1 und 3000 Untersuchungen)

Bei Vergleich untereinander sinken die Frequenzen, bleiben jedoch statistisch repräsentativ.

Repräsentativ erscheint mir auch das gewählte Monat März und damit geeignet als Vergleichsmonat, da er ziemlich konstant mit seiner Arbeitstageszahl über viele Jahre hinaus bleibt. Er ist im Allgemeinen frei von Urlaubs- und Ferienzeiten - zumindest in Bayern - und ist sicherlich auch ein Durchschnittsmonat, was die Erkrankungen betrifft (der Kälteeinfluß des Winters ist schon nicht mehr so stark, der Hitzeeinfluß des Sommers sicherlich noch sehr schwach).

Die Jahre 1973 und 1983 bieten sich zum Vergleich an, da einerseits im Bereich der allgemeinen Röntgendiagnostik sich von der Technik her nicht sehr viel geändert hat. Es wurden keine großen methodischen Neuigkeiten eingeführt. Durch die Einführung neuer Technologien gab es dagegen wesentliche Neuerungen in der radiologischen wie nichtradiologischen Diagnostik. Der Abstand 1973 zu 1983 ist also so gesehen nicht zu groß gewählt. Andererseits ist dieser Abstand sicherlich auch nicht zu klein gewählt, da er immerhin zehn Jahre beträgt, welche in vielerlei Hinsicht mit Ereignissen gefüllt waren, die zu einer Frequenzminderung der strahlenbelastenden Methoden führen konnten. Hierzu sei nur daran erinnert, daß in diesen

Jahren außer Maßnahmen zur allgemeinen Kostendämpfung auf dem Gesundheitssektor sich auch andere Einflüsse auswirkten wie z.B. die Änderung der Sozialstruktur, des Altersaufbaus und des Anteils an Ausländern. Außerdem sind 10 Jahre sicherlich auch für Vergleiche und Kontrollen mit früheren und zukünftigen Ergebnissen, welche immer wieder von Neuem angefertigt werden sollten ein - so scheint mir - durchaus geeigneter Zeitraum. Einige Untersuchungen waren ja schon früher mit dieser Vergleichspanne durchgeführt worden.

Zu 3.) Es zeichnen sich somit Ergebnisse ab, welche verglichen haben: Alter - Herkunft - Untersuchung - 1973 - 1983 - Frequenz - Bevölkerung - strahlenexponierend - nicht strahlenexponierend. Diese Ergebnisse können nun aber des weiteren mit ähnlichen Erhebungen aus dem niedergelassenen Bereich - das Patientenkollektiv ist sicherlich anders aufgebaut ebenso übrigens wie die angebotene Untersuchungspalette - aus dem Krankenhausbereich kleineren, gleichen oder größeren Formates, auf nationaler und internationaler Ebene immer wieder mit nahezu gleichen Parametern verglichen werden. Tatsächlich sind deutsche und internationale Studien (von amerikanischen bis zu russischen) bereits erstellt worden, wobei die Jahreszahlen vielleicht nicht immer dieselben, die Vergleichsabstände jedoch meist konstant oder zumindest einigermaßen bequem umlegbar sind. Dieser Vergleich bildet nun die Brücke zu wirtschaftlich anders denkenden und planenden Untersuchern und Untersuchten und potentiell Untersuchten und zu Untersuchern, die methodisch andere Auffassungen vertreten, was zum Beispiel Indikation, Untersuchungsablauf und Ergebnisse, bzw. Therapien betrifft. Hieraus ableitbare Trends und Tendenzen sollen einen Maßstab erlauben für jeden Einzelnen, wie eine möglichst vollständige Diagnostik ohne überschießende Kosten oder Gesundheits- oder Strahlenbelastung möglich ist und am schnellsten zu einer adäquaten nötigen Therapie führt.

6. Ergebnisse

6.1 Verringerung der Planbetten

Dem Schwabinger Krankenhaus wurden im Zeitraum zwischen 1973 und 1983 Planbetten gekürzt. Zurückzuführen ist dies vermutlich auf den Versuch der Verantwortlichen im städtischen Bereich, eine homogenere Verteilung über das gesamte Stadtgebiet zu bewirken und Schwerpunkte mit den konsequenten Engpässen zu entlasten bzw. zu beseitigen. Ein weiterer Verlust an Betten ergab sich dadurch, daß im Bereich der Universität neue Institute und Kliniken gegründet wurden, was sich jedoch am meisten im Privatkrankehaussektor bemerkbar machte. Beispiele hierfür sind Krankenhäuser wie Harlaching einerseits und Großhadern andererseits. Dieses Phänomen ist durchaus auch von anderen Untersuchungen bekannt. Nach dem Boom der Fünfziger Jahre gingen nun die Planer wieder dazu über in grösseren Bereichen Schwerpunkte zu bilden und Monopolstellungen durch eine konsequente Dezentralisierung abzubauen. Des weiteren besteht das Interesse möglichst weit diagnostische Abklärung bereits ambulant durchzuführen.

6.2 Verschiebung der Planbetten

Durch die Übernahme früher nicht sehr bedeutender Stationen durch Chefärzte, welche diese Abteilungen in Schwerpunkte ausbauten, ergaben sich im Schwabinger Krankenhaus ebenso wie im gesamten städtischen Bereich und darüber hinaus Verschiebungen. Zum Beispiel blieb das Verhältnis am Schwabinger Krankenhaus von innerer Medizin zu Chirurgie und spezialisierten Fächern weitgehend gleich, es ist aber Fächern wie zum Beispiel der Neurochirurgie zuzuschreiben, daß die Chirurgie nicht schon längst auf letztlich nur noch drei Abteilungen reduziert wurde. Ähnliche Ergebnisse sind übrigens aus den früher durchgeführten Erhebungen bekannt.

6.3 Verkürzung der Verweildauer

Die Planbetten wurden weniger und die Verweildauer stationärer Patienten kürzer, dank eines zunehmend rascheren diagnostischen Ablaufes und einer prompteren Zuführung der Pa-

tienten zu einer adäquaten Therapie. Immerhin um knapp ein Viertel war 1983 (10,89 Tage) der stationäre Aufenthalt eines Patienten im Durchschnitt kürzer als 1973 (13,2 Tage). Dank Einführung neuer Methoden bzw. dank ausgedehnterer ambulanter diagnostischer Möglichkeiten ist dies eine Beobachtung, die nicht nur am Schwabinger Krankenhaus so deutlich ist. Im Vergleich mit den früheren Erhebungen ergibt sich ebenso wie in anderen Staaten ein ähnliches Bild.

6.4 Bedeutung der Ambulanz

Die Ambulanz stellt ein ganz eigenes Patientenkollektiv dar. Es konnte gezeigt werden, daß es sich bei den Patienten meist um sehr junge Menschen handelt, die ambulant untersucht und anschliessend versorgt und nach Hause entlassen werden können. Sie eignen sich im Grunde nicht für Erhebungen wie die vorliegende. Sie unterscheiden sich auch deutlich vom ambulanten Krankenkollektiv niedergelassener Ärzte. Sie spielen meist viel früher in der Diagnosefindung aller Patientenaltersgruppen eine Rolle. Trotzdem stellen sie jedoch einen einigermaßen großen Bereich des Aufgabengebietes des Schwabinger Krankenhauses dar, weswegen eine Besprechung von Nutzen schien. Ähnliche Daten aus anderen Erhebungen liegen zwar noch nicht vor, ein Vergleich bei entsprechender Ausarbeitung mit anderen Krankenhäusern oder Ländern wäre jedoch sicherlich interessant. Es ist mir jedoch bekannt, daß in München das Schwabinger Krankenhaus nahezu das einzige städtische Krankenhaus mit einer größeren Ambulanz ist. Ebenso sind Tendenzen bei den meist sehr spezialisierten Untersuchungen im Bereich der Traumatologie erkennbar und von Bedeutung für die Beurteilung der Exposition durch ionisierende Strahlen.

Die Patienten der ambulanten Röntgenabteilung waren 1983 im Durchschnitt älter (36,40 Jahre) als 1973 (32,36 Jahre). Aufwendige Untersuchungen waren in beiden Vergleichsmonaten bis auf die in der Traumatologie verwendeten seltener als bei stationär radiologisch untersuchten Patienten. Eine bedeutsame Ausnahme besteht in der Computertomographie, sie macht 1983 immerhin bereits insgesamt 4,89% also nahezu ein Zwanzigstel sämtlicher Untersuchungen aus.

6.5 Verschiebung konventioneller Untersuchungen untereinander

Kern der vorliegenden Arbeit ist es aber aufzuzeigen, wie aufwändige Untersuchungen 1973 durch einfachere 1983 ersetzt wurden und umgekehrt. Zusammengefaßt sind 1983 gegenüber 1973 Thorax-, Abdomen- (einschließlich Becken-) und Wirbelsäulenuntersuchungen, Phlebo-, Tomo-, Mammo- und Myelographien mehr geworden. Dies lag sicherlich an der deutlicheren Verringerung stationärer Patienten als ambulanter ebenso wie an der Bevorzugung nicht invasiver gegenüber invasiver Methoden. Zum anderen handelt es sich um relativ neue Untersuchungen, die in den letzten Jahren gerade von der Neurochirurgie gebraucht wurden. Bei den Mammographien darf eigentlich keine Wertung erfolgen, da das Kollektiv dieser normalerweise typisch ambulant Untersuchung, welche vielerorts bereits von Gynäkologen durchgeführt wird, am Schwabinger Krankenhaus nicht sehr groß war. Gleich geblieben dank einer unverändert bedeutungsvollen HNO sind die Zahlen der "Schädelteiluntersuchungen". Etwas weniger geworden sind Extremitätenuntersuchungen, wohl aber nur im Rahmen des allgemeinen Bedeutungsverlustes des Hauses. Schädel, Angio- und Pneumencephalographien wurden deutlich weniger. Eine Erklärung hierfür ist sicherlich in der Einführung der cranialen Computertomographie zu finden. Magenuntersuchungen, Kontrasteinläufe, Pyelographien, Gallenwegs- und -blasendarstellungen und Lymphographien haben eindeutig wegen des zunehmenden Einsatzes von nicht strahlenexponierenden Untersuchungen und der Computertomographie deutlich an Bedeutung verloren. Seltene Untersuchungen wie Oscillogramme und Kymographien wurden weniger wegen der Einführung nuklearmedizinischer Methoden und des Ultraschalls in der Kardiologie. Diese Tendenzen sind nun eindeutig aus früheren Arbeiten ähnlich abzulesen, sogar im Bericht der UNSCEAR ist dieses Phänomen bereits beschrieben, ein Beweis, daß die bundesdeutsche Radiologie durchaus auch im regionalen Bereich dieser Größenordnung keinen Sonderfall auf internationaler Ebene darstellt.

6.6 Verlagerung zu modernen radiologischen Verfahren

Die Fortschritte auf dem Gebiet der Elektronik und Datenverarbeitung haben eine Reihe bedeutender neuer Verfahren in der Radiologie mit sich gebracht. Das wirkt sich insbesondere auf recht belastende Untersuchungen wie Pneumencephalographien, auf aufwendige wie Kymo- oder Oscillographien, Magen- und Darmdarstellungen und auf die invasive Diagnostik allgemein, hier aber ganz besonders auf Untersuchungen wie Gallenwegs- oder Nierendarstellungen mit hohem Risiko für den Patienten aus. Eingeführt wurden dafür Verfahren wie die Computertomographie einerseits, wobei dem Untersuchenden erstmals die Möglichkeit gegeben wird das Körperinnere so überlagerungsfrei darzustellen, geringste Weichteildichteunterschiede zu erkennen und Dichtemessungen und Abstands- und Volumenbestimmungen durchzuführen ohne belastende Kontrastmittel einführen zu müssen. Ausgeklügelte Verfahren mit Kontrastmitteln gestatten jedoch noch eine Differenzierung von Diagnosen, die den rein morphologischen Erwartungen nicht nur genügt, sondern manchmal sogar eine Weiterführung in extreme artdiagnostische Feinheiten gestattet. Auch das Einbringen von Kontrastmittel über das Endoskop in die Gallenwege und den Pankreasgang als enteric retrograde choledochopancreaticography (ERCP) bezeichnet, wozu höchste technische Voraussetzungen erforderlich sind, und deren anschliessende radiologische Darstellung entsprechen diesen Errungenschaften. In sämtlichen höchst- ebenso wie etwas niedrigertechinisierten Staaten ist ähnliches zu beobachten, sogar in der Flächenversorgung, an staatlichen und in privaten Instituten.

6.7 Verschiebung des Altersaufbaus

Personen im gebärfähigen bzw. zeugungsfähigen Alter und die davorliegenden Jahre der Entwicklung sind im Allgemeinen in der Lebensperiode, die für die Berechnung der Genetisch Signifikanten Dosis verwendet wird. Man kann sich auch mit den hierfür sehr hohen Anforderungen an einen maximalen Strahlenschutz durchaus begnügen und ab 35 bzw. 40 Jahren etwa, wenn

das fortpflanzungs- bzw. zeugungsübliche Alter überschritten ist, leichtere Bestimmungen gelten lassen, da zu dieser Zeit die Anzahl der ernsterzunehmenden Erkrankungen rapide ansteigt. Diese offensichtlich insbesondere in den letzten 10 Jahren zunehmend verbreitete Meinung über den Schutz der Nachkommen, ihre Richtigkeit ist wie gesagt sicherlich nicht von der Hand zu weisen, konnte in der vorliegenden Arbeit besonders deutlich aufgezeigt werden. Untersuchungen mit hoher Strahlenexposition wurden 1983 an vorwiegend älteren Patienten durchgeführt. Beispiele hierfür sind neben den oben genannten, mit höheren Dosen verbundenen Körperschichtaufnahmen auch Angiographien, Phlebographien und Lymphographien ebenso wie häufig durchgeführte Untersuchungen am Thorax, Abdomen und Skelett allgemein. Ähnliche Verschiebungen des Altersdurchschnittes bei gewissen Untersuchungen sind zwar nicht aus früheren bundesdeutschen wohl aber aus den internationalen Berichten von UNO (UNSCEAR) und WHO ebenso wie aus amerikanischen Untersuchungen bekannt. Neben der bereits erwähnten im Strahlenschutz besonders bedeutsamen Gruppen im fortpflanzungsfähigsten Alter weisen J.P. Whalen und St. Balter auf eine weitere Gruppe der Gesellschaft hin, welche durch die Induktion von malignen Tumoren mittels ionisierender Strahlung gefährdet ist. In ihrem Buch " Radiation Risks in Medical Imaging " bringen die beiden Autoren Beispiele durchschnittlicher Latenzzeiten für Tumorinduktionen als Folge " therapeutisch " durchgeführter Bestrahlung (66, 15, 28). Sie stammen aus dem UNSCEAR- Report " Sources and Effects of Ionizing Radiation " aus dem Jahre 1977 und sind geordnet nach Organbefall. Die Latenzzeit liegt bei diesen sicherlich viel höheren als den in der radiologischen Diagnostik verwendeten Dosen zwischen mindestens 20,3 Jahren (Schilddrüse) und 41,5 Jahren (Haut - Basalzellen) höchstens. Nimmt man als maximales Durchschnittsalter der Bevölkerung etwa 80 Jahre an ergibt sich ein Alter spätest möglicher Tumorinduktion von 40 - 60 Jahren. Tatsächlich werden in der Literatur im Durchschnitt 50 Jahre als Ende der hierfür empfindlichen Lebensperiode angegeben. Der Anteil der Patienten über 50 Jahren an der Gesamtzahl röntgenuntersuchter Patienten hat 1983 gegenüber 1973

zugenommen. Interessant ist, daß 1983 die Frequenz diagnostischer Verfahren - ob strahlenexponierend oder nicht - im höheren Alter zunahm.

6.8 Einführung und Ausbau nicht strahlenexponierender Methoden

Insgesamt wurden aber aufwendige konventionelle radiologische Untersuchungen noch weniger als aufwendige neuartige radiologische Verfahren angewendet. Dies ist letztlich auch nicht durch die Altersverschiebung zu erklären, sondern allein durch die Entwicklung und Einführung moderner nicht strahlenexponierender Methoden zur bildgebenden Diagnostik wie Ultraschall und Endoskopie. Es sind nicht nur junge Patienten, denen diese Verfahren zugute kommen, doch sind sie es in erster Linie. Ersetzt werden wiederum risikoreiche, stark strahlenexponierende Untersuchungen insbesondere im Bereich des Oberbauches wie zum Beispiel Harnwegsuntersuchungen, Gallenwegs- und -blasen-darstellungen, Magen-Darm-Diagnostik und Lymphographien. Auch zur Planung der Therapie und deren Kontrolle ergeben sich hierfür ebenso wie für die unter Punkt 6.7 genannten Methoden ständig neue Einsatzgebiete. Dieser Trend kann in anderen Ländern praktisch genauso beobachtet werden, sodaß man von einer nahezu internationalen Bewegung hin zu strahlensparenden bis nicht strahlenexponierenden Untersuchungen sprechen könnte. Ich möchte an dieser Stelle noch daraufhinweisen, daß die Untersuchungsfrequenz pro untersuchten Patienten von aufwendigen endoskopischen Verfahren mit einem Quotienten von etwa 1,0 zu strahlenexponierenden Untersuchungen hin mit 1,39 und für Untersucher und Zuuntersuchenden bequemen Ultraschalluntersuchungen mit 1,71 ansteigt.

6.9 Vergleich mit Erhebungen anderer Krankenhäuser Bayerns

Bei Vergleich mit den Arbeiten von A.Spitz (Krankenhaus München-Harlaching) (49) (Abb.9) und E.Walz (Krankenhaus Traunstein) (65) konnten die Ergebnisse meiner Erhebungen einen allgemeinen Trend in der Verringerung der Planbetten der Krankenhäuser bestätigen.

Er war jedoch am Schwabinger Krankenhaus ausgeprägter als in den beiden anderen Arbeiten:

Schwabinger Krankenhaus	1955	1570	Betten
Harlachinger Krankenhaus	nicht angegeben		
Traunsteiner Krankenhaus	420	415	Betten

In diesen Krankenhäusern hat eine ähnliche Verschiebung zwischen den Abteilungen bzw. eine Spezialisierung der vorhandenen Betten stattgefunden.

Die Verweildauer verhielt sich ebenfalls analog in allen drei Arbeiten:

Schwabinger Krankenhaus	13,2	10,9	Tage
Harlachinger Krankenhaus	...	- 7	Tage
Traunsteiner Krankenhaus	19,5	10,6	Tage

Zur Prozentbelegung in allen drei Krankenhäusern:

Schwabinger Krankenhaus	83,4	83,4
Harlachinger Krankenhaus	...	80,6
Traunsteiner Krankenhaus		92,8

Ein vergleichbares Maß für das Alter der Patienten erscheint mir der Anteil der Patienten, die zum Röntgen kamen und älter als 50 Jahre waren. Hier kommt die große Ambulanz mit sehr jungen Patienten im Schwabinger Krankenhaus nochmals sehr deutlich zum Ausdruck. Der Anteil an untersuchten Patienten über 50 Jahre war im:

Schwabinger Krankenhaus	39%	45%
Harlachinger Krankenhaus	43%	56%
Traunsteiner Krankenhaus	55%	61%

In folgender Aufstellung wird versucht vergleichend darzustellen ob die Anzahl der einzelnen Röntgenuntersuchungen zu- (+) oder abgenommen (-) hat:

	Schwabing	Harlaching	Traunstein
Thorax	+	-	+
Schädel	-	+	+
Wirbelsäule	+	+	+
Extremitäten	-	+	+
Magen	-	-	-
Kontrasteinläufe	-	-	-
Harnwegsuntersuchungen	-	+	+
Gallenwegs-/blasenunters.	-	-	-
Phlebographien	+	+	+
Myelographien	+	+	+

Angiographien	-	+	+
Lymphographien	-	-	
Mammographien	+	+	+

Analog war in allen Krankenhäusern zu beobachten, daß Computertomographien und nicht strahlenexponierende Untersuchungen zuungunsten aufwendiger allgemeiner Untersuchungen zugenommen haben. Die Untersuchungsfrequenz hat ebenfalls synchron in allen Häusern zugenommen.

6.10 Die strahlenexponierenden Methoden insgesamt umgerechnet auf die Bevölkerung

Nimmt man nun an, daß 1973 das Schwabinger Krankenhaus die stationäre Versorgung für 13,26% von ganz München darstellte und im Schwabinger Krankenhaus 1973 72360 Röntgenuntersuchungen an stationären Patienten durchgeführt worden sind, so sind dies für die gesamte Bevölkerung Münchens 545701 und 1983 72048 bzw. bei 10,50% 686171. Aus Untersuchungen ableitbar ist ein deutlich ansteigender Trend (um 25,74% mehr!). Zu bedenken und mit einzubeziehen wäre hier selbstverständlich noch die kürzere Verweildauer. Ambulant läßt sich diese Rechnung ebenso wie für die nicht strahlenexponierenden Untersuchungen nicht durchführen.

7. Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurden die Frequenzen der Untersuchungen mit und ohne Strahlenbelastung im Bereich der Diagnostik, welche im Monat März des Jahres 1973 und 1983 am städtischen Krankenhaus München Schwabing durchgeführt wurde, bestimmt. Die hierzu verwandte Methodik wurde kurz erläutert. Geachtet wurde, was aus früheren Arbeiten ableitbar am wichtigsten erschien, auf die Gliederung der Untersuchungen nach Alter, Modus und Provenienz. Es wurden die stationär und ambulant untersuchten Patientenfrequenzen ermittelt und untereinander verglichen. Die mögliche statistische Signifikanz wurde abgewogen und die Reproduzierbarkeit für Vergleiche mit anderen Studien diskutiert. Auch die Relation zu einer überschaubaren und abschätzbaren Bevölkerungsgruppe (München) wurde abgeleitet. Die hierbei angestellten Vergleiche ergaben dann zusammenfassend:

1. Geändert hat sich:

a) die Krankenhausstruktur

b) die Verweildauer der stationär aufgenommenen Patienten

c) die ambulante und stationäre Diagnostik:

bei Zunahme moderner und nichtstrahlenexponierender Methoden und Abnahme bzw. Stagnation konventioneller Röntgenuntersuchungen

d) das Alter der Patienten:

Es nahm die Frequenz der Röntgenuntersuchungen im genetisch signifikanten Alter deutlich ab zugunsten nichtstrahlenexponierender Methoden

e) in höherem Alter wurden - strahlenexponierende und nichtstrahlenexponierende - diagnostische Verfahren 1983 häufiger angewendet als 1973.

2. Gleich geblieben ist:

Die Exposition der Gesamtbevölkerung zumindest im stationären Bereich, wenn man in die Berechnung auch die Verweildauer mit einbezieht.

Bei Vergleich mit anderen Studien im In- und Ausland ergeben sich keine wesentlichen Abweichungen.

8. Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen

- Tab.1 Planbetten, Prozentbelegung und Verweildauer der Patienten verteilt auf die einzelnen Abteilungen
- Tab.2 Prozentuale Pkanbettenverteilung auf die einzelnen Abteilungen 1973 und 1983
- Tab.3 Verteilung sämtlicher Untersuchungen auf die durchführenden Abteilungen
- Tab.4 Aufteilung der Patienten bzw. Untersuchungen von verschiedenen Abteilungen auf verschiedene Abteilungen
- Tab.5 Verteilung der Untersuchungen auf die schickenden Abteilungen 1973 *)**)
- Tab.6 Verteilung der Untersuchungen auf die schickenden Abteilungen 1983 *)**)
- Tab.7 Absolute Altersverteilung der Röntgenuntersuchungen 1973
- Tab.8 Absolute Altersverteilung der Röntgenuntersuchungen 1973 stationär
- Tab.9 Absolute Altersverteilung der Röntgenuntersuchungen 1973 ambulant
- Tab.10 Absolute Altersverteilung der Röntgenuntersuchungen 1983
- Tab.11 Absolute Altersverteilung der Röntgenuntersuchungen 1983 stationär
- Tab.12 Absolute Altersverteilung der Röntgenuntersuchungen 1983 ambulant
- Tab.13 Gesamthäufigkeit, häufigstes und Durchschnittsalter der Röntgenuntersuchungen 1973
- Tab.14 Gesamthäufigkeit, häufigstes und Durchschnittsalter der stationären Röntgenuntersuchungen 1973
- Tab.15 Gesamthäufigkeit, häufigstes und Durchschnittsalter der ambulanten Röntgenuntersuchungen 1973
- Tab.16 Gesamthäufigkeit, häufigstes und Durchschnittsalter der Röntgenuntersuchungen 1983
- Tab.17 Gesamthäufigkeit, häufigstes und Durchschnittsalter der stationären Röntgenuntersuchungen 1983
- Tab.18 Gesamthäufigkeit, häufigstes und Durchschnittsalter der ambulanten Röntgenuntersuchungen 1983
- Tab.19 Prozentaltersverteilung der einzelnen Röntgenunter-

suchungen 1973

Tab.20 Prozentaltersverteilung der stationären Röntgenuntersuchungen 1973

Tab.21 Prozentaltersverteilung der ambulanten Röntgenuntersuchungen 1973

Tab.22 Prozentaltersverteilung der einzelnen Röntgenuntersuchungen 1983

Tab.23 Prozentaltersverteilung der stationären Röntgenuntersuchungen 1983

Tab.24 Prozentaltersverteilung der ambulanten Röntgenuntersuchungen 1983

Tab.25 Absolute Altersverteilung der Untersuchungen ohne Strahlenexposition 1973 und 1983

Tab.26 Gesamthäufigkeit, häufigstes und Durchschnittsalter der Untersuchungen ohne Strahlenexposition 1973 und 1983

Tab.27 Prozentaltersverteilung der einzelnen Untersuchungen ohne Strahlenexposition 1973 und 1983

Tab.28 Angaben über die Röntgengesamtleistungen aus dem Archiv von Röntgen A und B über mehrere Jahre

Tab.29 Prozentuale Verteilung der Planbetten 1973 und 1983 im Bereich der Landeshauptstadt München

Tab.30 Wohnbevölkerung nach Altersgruppen der Landeshauptstadt München 1973 und 1983

Abb.1 Wohnbevölkerung nach Altersgruppen der Landeshauptstadt München 1973 und 1983

Abb.2 Planbetten im Schwabinger Krankenhaus 1973 und 1983 **)

Abb.3 Verteilung der Planbetten im Bereich der Landeshauptstadt München

Abb.4 Einzugsbereiche und Frequenzen des städtischen Krankenhauses München-Schwabing

Erklärung: Mü. = München-Stadt Mfr = Mittelfranken

M-La= München-Land Ufr = Unterfranken

O-Ba= Oberbayern Schw= Schwaben

N-B = Niederbayern BRD = Bundesrepublik (Rest)

Opf = Oberpfalz Ausl= Ausland

Ofr = Oberfranken o.Ws= ohne festen Wohnsitz

Abb.5 Untersuchungen mit Strahlenexposition 1973 und 1983 geordnet nach der Provenienz der Patienten *)

Abb.6 Durchschnittsalter strahlenexponierender Untersuchungen
1973 und 1983 *)

Abb.7 Prozentuntersuchungen mit Strahlenexposition 1973 und
1983 geordnet nach dem Alter der Patienten am KMS

Abb.8 Prozentuntersuchungen ohne Strahlenexposition 1973 und
1983 geordnet nach dem Alter der Patienten am KMS

Abb.9 Prozentuntersuchungen mit Strahlenexposition 1971 und
1981 geordnet nach dem Alter der Patienten am Kranken-
haus München-Harlaching

Abb.10 Prozentuntersuchungen mit Strahlenexposition 1964,
1970 und 1980 geordnet nach dem Alter der Patienten
in den Vereinigten Staaten

*) Abkürzungen der einzelnen Untersuchungen siehe Tab.8

**) Abkürzungen der einzelnen Abteilungen siehe Tab.1

Verwaltungsdaten:	Plan-Betten	%-Belegung	Verweildauer
	<u>73</u> <u>83</u>	<u>73</u> <u>83</u>	<u>73</u> <u>83</u>
1. Med. (Hämatol.)	150	87,99	90,88
2. Med. (Cardiol.)	118	94,62	88,87
3. Med. (Diabetol.)	137	95,41	92,12
4. Med. (Infekt.)	114	82,09	77,90
5. Med. (Gastroent.)	94	82,15	87,11
6. Med. (Nephrolog.)	114	76,73	86,12
1. Chir.	162	85,19	83,62
2. Chir.	163	83,03	93,78
Neurochirurgie	54	89,90	91,55
Dermatologie	76	84,12	90,79
Gynäkologie	117	76,98	76,84
HNO	42	99,38	91,69
Onkologie	65	84,56	65,24
Physikal. Med.	24	89,43	96,52
1. Kinder	247	78,77	67,00
2. Kinder	149	72,01	84,02
3. Kinder (chir.)	115	74,16	80,19
Nothilfe	4	112,67	
Interne Aufnahme	14	25,59	25,85
Gesamt:	1955	83,44	83,39
		1,0	0,98
		13,2	10,89

Tabelle 1

Verwaltungsdaten:	Plan-Betten	P.-B. %	
	<u>73</u>	<u>73</u>	<u>83</u>
1. Med.	150	7,67	7,07
2. Med.	118	6,04	7,39
3. Med.	137	7,01	8,73
4. Med.	114	5,83	7,26
5. Med.	94	4,81	5,86
6. Med.	114	5,83	6,75
1. Kinder	247	12,63	10,64
2. Kinder	149	7,62	2,87
Interne Aufnahme	<u>14</u>	<u>0,72</u>	<u>0,89</u>
Intern Gesamt:	1137	58,16	57,45
1. Chir.	162	8,29	9,94
2. Chir.	163	8,34	4,78
Neurochir.	54	2,76	3,44
3. Kinder (chir.)	<u>115</u>	<u>5,88</u>	<u>5,73</u>
Chir. Gesamt:	494	25,27	23,89
Dermatologie	76	3,89	4,65
Gynäkologie	117	5,99	5,73
HNO	42	2,15	2,68
Onkologie	65	3,33	3,95
Physikal. Med.	24	1,23	1,40
Nothilfe	<u>4</u>	<u>0,26</u>	<u>0,26</u>
Übriges Gesamt:	<u>324</u>	<u>16,57</u>	<u>18,66</u>
	1955		1570

Untersuchungen in den Verschiedenen Abteilungen

1973

	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80- gesamt
Röntgen A	12		1	93	454	546	553	611	907	613	233 4023
Röntgen B	3			259	723	791	398	436	446	228	166 3450
Kinder-Röntgen	325	602	318	420	3						1668
Kinderpoliklinik-Röntgen	33	126	62	82							303
Enterologie (Scopien)				2	7	11	4	15	8	3	50
Gesamt:	373	728	381	854	1182	1344	962	1051	1368	849	402 9444 + 50 = 9494
1983 Röntgen A	57	10	7	122	367	478	704	757	689	898	429 4518
Röntgen B	14			286	584	432	551	347	295	339	248 3096
Kinder-Röntgen	260	299	185	443			1				1188
Kinderpoliklinik-Röntgen	34	66	31	58							189
Sonographien:Röntgen	1			8	69	53	73	55	88	90	53 490
Enterologie											702 Patienten
Gynäkologie				8	19	61	54	61	58	71	28 137 "
Scopien											360
Gesamt:	366	375	223	925	1039	1024	1383	1220	1130	1398	758 8991 + 1689 = 10680

Tabelle 3

	1973 Rö.A+B Kind KiPo Ent. Rö.Unt.			1983 Rö.A+B Kind KiPo RöSo EnSo GySo Ent. Rö.Unt.		
1.Med.	8	525		557	41	34 455
2.Med.	6	599		441	7	35 554
3.Med.	6	662		542	12	7 715
4.Med.	1	469		283	6	6 414
5.Med.	11	353		354	2	173 478
6.Med.	1	442		215	65	23 400
1.Chir.	7	644		374	28	23 505
2.Chir.	6	355		235	30	12 336
Neurochir.		244		299	2	634
Derma		40		66		1 87
Gynäkol.		163		50	9	1 80
HNO		65		89	3	168
Onkol.		203		105	10	159
Phys.Med.	1	98		18		38
1.Kinder	411	522		2 299		2 491
2.Kinder	266	357		1 104		168
3.Kinder	244	310		216		304
Kinderpoli.	222	303			151	189
Nothilfe	437	484		1721 318		572
Ambulanz		3 2466		145	54	45 2296
MPI		26				2 78
and.städt.		1				3 10
nicht städt.		2		1		8
Personal		121				24
Gesamt:	1358 222 50 9444			5481 937 151 286 702 137 367 8991		

Untersuchungen März 1973

	Tho. Abd. WS.		Sch.	S.tl.Ext.	H.W.	M-P.	K.E.	Pyo.	Ang.	Gal.	Phl.	Mam.	Tom.	Mye.	Lym.	Osc.	Kym.	PEG.
1.Med.	313	19	51	13	18	20	8	19	7	26	3	15	3	1	4			5
2.Med.	300	18	47	13	36	29	6	41	10	41	17	24	2		9	1	3	2
3.Med.	308	25	56	14	18	35	2	47	10	63	11	50	13		5	3	1	1
4.Med.	213	19	31	27	41	22	4	27	16	18	7	22	2	3	14	2		1
5.Med.	178	17	27	13	14	27	3	29	5	17	5	11			2			5
6.Med.	169	19	46	7	18	36	3	40	6	44	11	29	2	3	8	1		
1.Chir.	210	62	14	18	13	246	6	25	10	22	2	6	3		7			
2.Chir.	122	22	23	6	11	114	1	17	4	9	4	11	7	1	3			
Neurochir.	39	25	77	13	11	9				25				1	41			3
Derna	13	1	1	1	4			6	8	1			5					
Gynäköl.	47	20	42		4	6		2	2	18	1	1						
HNO	8		1	1	47	1	1	1		2					3			
Onkol.	97	25	36	7	7	3	16	1	1	2	5	1		1				1
Phys.Med.	20	4	25	5	12	15	1	5		7		2			1			1
1.Kinder	299	44	2	58	53	30	15		3	20					1			
2.Kinder	180	40	2	42	42	20	5	6		20					1			1
3.Kinder	42	57	5	38	8	133	1	3		22		1						
Kinderpoli.	86	59	7	54	26	45	3	5		17		1						
Nothilfe	40	20	2	65	18	323	1	2		11	1	1						
Ambulanz	289	162	138	358	109	1380	3	11	2	4	2	4	1		2			1
Personal	119					2												
MPI	2	2				5		7	1	3					3	2		1
and.städt.																		
nicht städt.																		1

Untersuchungen März 1983

	Tho.	Abd.	WS.	Sch.	S.tl.	Ext.	H.W.	M-P.	K.E.	Pyo.	Ang.	Gal.	Phl.	Mam.	Tom.	Mye.	Lym.	ACT.	TCT.	WCT.	CCT.	ERC.	Sia.
1.Med.	275	23	30	11	16	25	4	1	1	4	5		2	8				16	2	27	5		
2.Med.	380	7	42	14	23	29	2	3		16	3	1	7	3				3	1	17	3		
3.Med.	403	28	67	14	34	60	8	6	2	21	3	7	2	4	10			10		28	8		
4.Med.	204	38	56	16	25	10	2	5	4	10	2	3		2	9	1		11		16			
5.Med.	226	34	36	8	24	31	3	13	11	9	3		11	5	8			15	5	1	20	24	
6.Med.	214	20	36	16	20	23	5	5	2	10	2		10	4	4			2	1	24	2		
1.Chir.	179	40	27	10	18	142	6	13	9	10	5	12	5	12	14	2		8	1	7	1		
2.Chir.	113	16	24	1	7	122	2	2	2	1	6	4	4	2	14			7		1	6		
Neurochir.	114	80	254	35	8	10			4	6					2	88		1		4	28		
Derma	60	2		1	4	5			5	3			2	2	2			1		2			
Gynäkol.	54	7	2	1	1	2			2	1				6		3				1			
HNO	49		10	7	72	3	4								7					14		2	
Onkol.	87	8	10	6	5	13	2		1					10	1			12		1	3		
Phys.Med.	8	1	8		1	10					1							1		3	5		
1.Kinder	232	44	13	46	35	49	2	3	8			1							1		57		
2.Kinder	85	23	19	8	4	12	2		3									2		10			
3.Kinder	35	93	5	14	6	102	1	2	2	27				1				2		1	13		
Kindersp.	82	37	1	8	16	32	1	1	11														
Nothilfe	30	18	4	30	10	275		2	2	2	1				1			1	1		6		
Ambulanz	387	128	154	289	155	1140	12	1		2	2	1	2	11	4			1		3	2	1	
Personal	24																						
MPI	44	2	2		1	7							1	1							20		
and.städt.		1				1												3	2	1	2		
nicht städt.														1					1		5	1	

Röntgenuntersuchungen 1973

	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80- gesamt
Thorax	202	269	91	152	362	313	286	334	511	399	185
Abdomen/ Becken	45	74	39	79	49	65	63	75	75	57	39
Wirbelsäulen	3	4	3	30	59	120	109	108	119	61	17
Schädel	51	99	52	92	122	118	58	54	56	30	21
Schädelteil	12	75	38	60	85	66	45	56	49	18	8
Extremitäten	41	153	125	391	404	491	225	249	256	90	74
Halsweichteil	3	13	1	8	2	3	9	10	20	9	1
MBP/ MDP	6	2	3	10	17	45	42	44	64	40	21
Kontrasteinläufe	1	2			5	6	10	10	28	19	4
Pyelographien	8	37	28	25	32	44	29	39	63	49	13
Angiographien				2	9	11	15	15	27	15	1
Gallen				1	17	25	25	24	41	30	14
Phlebographien					3	13	7	1	5	8	1
Mammographien							1	2	6		9
Tomographien			1	4	8	3	9	9	18	11	63
Myelographien					2	10	16	10	10	1	49
Lymphographien					3	2	3	4	4	3	19
Oscillogramme									1		1
Kymogramme								3			3
Pneumencephalograph.	1					2				1	4
Gesamt:	373	228	381	854	1179	1337	952	1047	1353	841	399

Tabelle 7

stationäre Röntgenuntersuchungen

	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-	gesamt
1973	195	207	67	101	208	251	245	280	458	371	175	2558
Thorax	27	45	24	49	26	33	38	50	59	41	25	417
A. domen/ Becken	2	2	1	9	34	79	92	90	01	58	16	484
Wirbelsäulen	39	48	28	30	18	31	14	13	27	17	11	276
Schädel	9	54	29	39	49	41	35	42	41	16	2	357
Schädelteil	31	42	38	103	81	107	55	73	120	53	45	748
Extremitäten	2	13		6	2	2	9	10	1	8	1	72
Halsweichteile	5	1	1	7	16	43	37	39	62	40	18	269
MBP/ MDP	1	2			5	6	9	9	28	18	4	82
Kontrasteinläufe	8	27	16	19	31	42	28	39	60	49	13	332
Pyelographien				2	9	10	14	13	27	13	1	89
Angiographien					15	25	22	24	41	30	14	171
Gallen					3	12	7	1	5	8	1	37
Phlebographien							1	2	6			9
Mammographien			1	3	7	2	9	7	18	11		58
Tomographien					2	8	16	10	9	1		46
Myelographien					3	2	3	3	3	3		17
Lymphographien												1
Oscillogramme												3
Kymogramme	1											4
Pneumencephalograph.	320	441	205	368	509	696	634	708	1085	738	326	6030
Gesamt:												

ambulante Röntgenuntersuchungen

	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-	gesamt
1973												
Thorax	7	62	24	51	154	62	41	54	53	28	10	546
A. domen/ Becken	18	29	15	30	23	32	25	25	16	16	14	243
Wirbelsäulen	1	2	2	21	25	41	17	18	18	3	1	149
Schädel	12	51	24	62	104	87	44	41	29	13	10	477
Schädelteil	3	21	9	21	36	25	10	14	8	2	6	155
Extremitäten	10	111	87	288	323	384	170	176	136	37	29	1751
Halsweichteile	1		1	2		1			1	1		7
MBP/ MDP	1	1	2	3	1	2	5	5	2		3	25
Kontrasteinläufe							1	1		1		3
Pyelographien		10	12	6	1	2	1		3			35
Angiographien						1	1	2		2		6
Gallen				1	2		3					6
Phlebographien						1						1
Mammographien												
Tomographien			1	1	1	1		2				5
Nyelographien						2			1			3
Lymphographien								1	1	1		2
Gesamt:	53	287	176	486	6,0	641	318	339	268	103	73	3414

Tabelle 9

Röntgenuntersuchungen 1983	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80+	gesamt
Thorax	183	135	56	168	272	278	442	390	422	598	341	3285
Abdomen/ Becken	60	59	26	82	44	50	79	67	60	74	49	650
Wirbelsäulen	1	2	7	40	78	107	161	148	101	98	57	800
Schädel	28	34	12	66	86	73	61	55	38	47	35	535
Schädelteil	7	13	26	75	87	69	67	54	29	40	19	486
Extremitäten	28	105	75	419	318	222	280	200	140	200	116	2103
Halsweichteil	1	2	3		1	4	6	11	15	10	3	56
MBP/ MDP	2	2	1	1	3	4	9	9	10	10	6	57
Kontrasteinläufe		2				7	3	7	5	10	3	37
Pyelographien	10	11	10	22	4	15	14	18	20	20	8	152
Angiographien					2	5	5	6	7	12	5	42
Gallen						4	6	3	12	3	1	29
Phlebographien					3	5	11	5	9	12	2	47
Mammographien					1	3	12	12	11	5	1	45
Tomographien	1			3	8	11	6	14	15	19	9	86
Myelographien	1			1	5	17	33	23	7	4	1	92
Lymphographien								3				3
Abdomen-CT	2			2	4	8	8	25	27	15	6	97
Thorax-CT	1					2	4	1	1	2	3	14
Wirbelsäulen-CT				2		1	7	3	1	1		15
Craniale CT	40	10	7	28	30	19	38	46	41	44	10	313
ERCP					3	6	3	4	12	13	2	43
Sialographien					2		1		1			4
Gesamt:	365	375	223	909	951	910	1256	1104	984	1237	677	8991

stationäre Röntgenuntersuchungen

	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80- gesamt
1983											
Thorax	162	100	36	121	186	214	347	329	376	544	2718
A-domen/ Becken	52	39	17	59	27	35	57	48	46	52	464
Wirbelsäulen	1	1	7	25	39	82	133	125	94	84	639
Schädel	17	24	6	24	23	14	14	22	22	29	208
Schädelteil	4	4	19	46	51	40	32	39	24	33	303
Extremitäten	17	42	27	88	45	39	54	68	62	127	649
Halsweichteil	1	1	3	1	1	3	6	10	11	5	43
MBP/ MDP	2	1	1	1	1	4	8	9	10	10	53
Kontrasteinläufe		2				7	3	7	3	10	35
Pyelographien	9	9	8	14	4	15	14	17	20	19	137
Angiographien					2	4	5	6	7	10	39
Gallen						4	5	3	12	3	28
Phlebographien					3	3	10	4	9	12	43
Mammographien						2	7	10	8	5	33
Tomographien				3	8	10	5	12	15	19	86
Lymphographien								3			3
Nyelographien	1			1	5	17	33	23	7	4	92
A-domen-CT	2			2	4	8	8	23	24	14	91
Thorax-CT	1					2	4	1		1	11
Wirbelsäulen-CT				1			6	2	1	1	11
Craniale CT	40	10	7	26	23	15	28	43	37	39	278
ERCP					3	6	3	4	12	13	43
Sialographien					1		1				2
Gesamt:	309	233	131	411	426	524	783	808	800	1034	6004

ambulante Röntgenuntersuchungen

	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-	gesamt
1983												
Thorax	21	35	20	47	86	64	95	61	46	54	38	567
Abdomen/ Becken	8	20	9	23	17	15	22	19	14	22	17	186
Wirbelsäulen		1		15	39	25	28	23	7	14	9	161
Schädel	11	10	6	42	63	59	47	33	16	18	22	327
Schädelteil	3	9	7	29	36	29	35	15	5	7	8	183
Extremitäten	11	63	48	331	273	183	226	132	78	73	36	1454
Halsweichteile		1				1		1	4	5	1	13
MBP/ MDP		1			2		1					4
Kontrasteinläufe									2			2
Pyelographien	1	2	2	8				1		1		15
Angiographien						1				2		3
Gallen							1					1
Phlebographien						2	1	1				4
Mammographien					1	1	5	2	3			12
Tomographien	1					1	1	2				5
Abdomen-CT								2	3	1		6
Thorax-CT									1	1	1	3
Wirbelsäulen-CT				1		1	1	1				4
Craniale CT				2	7	4	10	3	4	5		35
Sialographien					1				1			2
Gesamt:	56	142	92	498	525	386	473	296	184	203	132	2987

1973	gesamt	gesamt-%	häufigstes Alter	Durchschnittsalter
Thorax	3104	32,87	60-69	42,48
A-domen/ B.	660	6,99	10-19	36,76
Wirbels.	633	6,70	30-39	47,62
Schädel	753	7,97	20-29	29,39
Schädelteil	512	5,42	20-29	31,02
Extremitäten	2499	26,64	30-39	34,46
Halsweichteil	79	0,84	60-69	41,66
NBP/ MDP	294	3,11	60-69	51,57
Kontrasteinl.	85	0,90	60-69	57,02
Pyelograph.	367	3,89	60-69	41,22
Angiograph.	95	1,01	60-69	52,74
Gallen	177	1,87	60-69	54,74
Phlebograph.	38	0,40	30-39	49,26
Mammograph.	9	0,10	60-69	59,56
Tomograph.	63	0,67	60-69	50,89
Nyelograph.	49	0,52	40-49	47,88
Lymphographien	19	0,20	50-69	50,84
Oscillogramme	1	0,01	60-69	64,00
Kymogramme	3	0,03	50-59	54,00
Pneumenceph.	4	0,04	30-39	35,75
Gesamt:	9444		60-69	39,48

Stationär 1973	gesamt	ge- it-%	häufigstes Alter	Durchschnittsalter
Thorax	2558	42,42	60-69	44,51
A- domen/ B.	417	6,92	60-69	38,64
Wirbelsäulen	484	8,03	60-69	50,94
Schädel	276	4,58	2- 6	27,50
Schädelteil	357	5,92	2- 6	31,81
Extremitäten	748	12,41	60-69	39,13
Halswichteile	72	1,19	60-69	42,81
MBP/ MDP	269	4,46	60-69	52,55
Kontrasteinläufe	82	1,36	60-69	57,01
Pyelographien	332	5,51	60-69	43,91
Angiographien	89	1,48	60-69	52,54
Gallen	171	2,84	60-69	55,52
Phlebographien	37	0,61	30-39	49,68
Mammographien	9	0,15	60-69	59,56
Tomographien	58	0,96	60-69	52,17
Myelographien	46	0,76	40-49	48,13
Lymphographien	17	0,28		49,88
Oscillogramme	1	0,02		64,00
Kymogramme	3	0,05		54,00
Pneumocephalograph.	4	0	30-39	35,75
Gesamt:	6030		60-69	43,50

Am. ulant 1973	gesamt	gesamt-%	häufigstes Alter	Durchschnittsalter
Thorax	546	15,99	20-29	32,95
A. domen/ Becken	243	7,12	30-39	33,53
Wirbelsäulen	149	4,36	30-39	36,85
Schädel	477	13,97	20-29	30,48
Schädelteil	155	4,54	20-29	29,21
Extremitäten	1751	51,29	30-39	32,47
Halsweichteile	7	0,21	10-19	29,86
MBP/ MDP	25	0,73	40-59	41,00
Kontrasteinläufe	3	0,09		57,33
Pyelographien	35	1,03	7- 9	15,66
Angiographien	6	0,18		55,67
Gallen	6	0,18	40-49	32,33
Phlebographien	1	0,03		34,00
Tomographien	5	0,15	50-59	36,00
Myelographien	3	0,09	30-39	44,00
Lymphographien	2	0,06		59,00
Gesamt:	3414		20-29	32,36

1983	gesamt	gesamt-%	häufigstes Alter	Durchschnittsalter
Thorax	3285	36,54	70-79	48,68
Abdomen/ B.	650	7,23	10-19	38,36
Wirbels.	800	8,90	40-49	49,64
Schädel	535	5,95	20-29	37,82
Schädelteil	486	5,41	20-29	37,09
Extremitäten	2103	23,39	10-19	37,43
Halsweichteil	56	0,62	60-69	53,63
MBF/ MDP	57	0,63	60-79	52,74
Kontrasteinl.	37	0,41	70-79	55,89
Pyelograph.	152	1,69	10-19	39,92
Angiograph.	42	0,47	70-79	59,95
Gallen	29	0,32	60-69	56,41
Plethograph.	47	0,52	70-79	55,92
Mammograph.	45	0,50	40-59	54,67
Tomograph.	86	0,96	70-79	55,24
Myelographien	92	1,02	40-49	46,03
Lymphographien	3	0,03	50-59	54,00
Abdomen-CT	97	1,08	60-69	56,10
Thorax-CT	14	0,16	40-49	54,50
Wirbels.-CT	15	0,17	40-49	44,67
Craniale CT	313	3,48	50-59	40,80
ERCP	43	0,48	70-79	58,65
Sialographien	4	0,05	20-29	39,00
Gesamt:	8991		40-49	44,09

Stationär 1983	gesamt	gesamt-%	häufigstes Alter	Durchschnittsalter
Thorax	2718	45,27	70-79	50,44
Abdomen/ B.	464	7,73	40-49	37,91
Wirbelsäulen	639	10,64	40-49	51,65
Schädel	208	3,46	70-79	38,34
Schädelteil	303	5,05	20-29	39,00
Extremitäten	649	10,81	70-79	40,83
Halswichteile	43	0,72	60-69	51,19
MBP/ MDP	53	0,88	60-79	54,91
Kontrasteinläufe	35	0,58	70-79	55,43
Pyelographien	137	2,28	60-69	42,36
Angiographien	39	0,65	70-79	59,90
Gallen	28	0,47	60-69	56,86
Phlebographien	43	0,72	70-79	57,26
Mammographien	33	0,55	50-59	57,03
Tomographien	86	1,43	70-79	53,07
Lymphographien	3	0,05		54,00
Myelographien	92	1,53	40-49	46,03
Abdomen-CT	91	1,52	60-69	55,69
Thorax-CT	11	0,18	40-49	49,18
Wirbelsäulen-CT	11	0,18	40-49	47,64
Craniale CT	278	4,63	50-59	40,32
ERCP	43	0,72	70-79	58,65
Sialographien	2	0,03		34,00
Gesamt :	6004		70-79	47,91

Amulant 1983	gesamt	gesamt-%	häufigstes Alter	Durchschnittsalter
Thorax	567	18,98	40-49	40,26
Adomen/ Becken	186	6,23	10-19	39,50
Wirbelsäulen	161	5,39	20-29	41,70
Schädel	327	10,95	20-29	37,49
Schädelteil	183	6,13	20-29	33,40
Extremitäten	1454	48,68	10-19	33,39
Halsweichteile	13	0,44	70-79	61,69
MBP/ MDP	4	0,13	20-29	24,00
Kontrasteinläufe	2	0,07	60-69	64,00
Pyelographien	15	0,50	10-19	17,67
Angiographien	3	0,10	70-79	60,67
Gallen	1	0,03		44,00
Phlebographien	4	0,13	30-39	41,50
Mammographien	12	0,40	40-49	48,17
Tomographien	5	0,17	50-59	37,40
Adomen-CT	6	0,20	60-69	62,33
Thorax-CT	3	0,10		74,00
Wirbelsäulen-CT	4	0,13		36,50
Craniale CT	35	1,17	40-49	44,57
Sialographien	2	0,07		44,00
Gesamt:	2987		20-29	36,40

Tabelle 18

Untersuchungen 1973

	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-	gesamt
Thorax	6,51	8,67	2,93	4,90	11,66	10,08	9,21	10,76	16,46	12,85	5,96	32,87
Abdomen/ Becken	6,82	11,21	5,91	11,97	7,42	9,85	9,55	11,36	11,36	8,64	5,91	6,99
Wirbelsäulen	0,47	0,63	0,47	4,74	9,32	18,96	17,22	17,06	18,80	9,64	2,69	6,70
Schädel	6,77	13,15	6,91	12,22	16,20	15,67	7,70	7,17	7,44	3,98	2,79	7,97
Schädelteil	2,34	14,65	7,42	11,72	16,60	12,89	8,79	10,94	9,57	3,52	1,56	5,42
Extremitäten	1,64	6,12	5,00	15,65	16,17	19,65	9,00	9,96	10,24	3,60	2,96	26,46
Halsweichteil	3,80	16,46	1,27	10,13	2,53	3,80	11,39	12,66	25,32	11,39	1,27	0,84
MBP/ MDP	2,04	0,68	1,02	3,40	5,78	15,31	14,29	14,97	21,77	13,61	7,14	3,11
Kontrasteinläufe	1,18	2,35		5,88	7,06	11,77	11,77	32,94	22,35	4,71	0,90	0,90
Pyelographien	2,18	10,08	7,63	6,81	8,72	11,99	7,90	10,63	17,17	13,35	3,54	3,89
Angiographien			2,11	9,47	11,57	15,79	15,79	28,42	15,79	1,05	1,01	1,01
Gallen			0,57	9,61	14,12	14,12	13,56	23,16	16,95	7,91	1,87	1,87
Phlebographien				7,90	34,21	18,42	2,63	13,16	21,05	2,63	0,40	0,40
Mammographien				11,11	22,22	66,66					0,10	0,10
Tomographien		1,59	6,35	12,70	4,76	14,29	14,29	28,57	17,46		0,67	0,67
Myelographien				4,08	20,41	32,65	20,41	20,41	2,04		0,52	0,52
Lymphographien				15,79	10,53	15,79	21,05	21,05	15,79		0,20	0,20
Oscillogramme							100,00				0,01	0,01
Kymogramme							100,00				0,03	0,03
Pneumencephalograph.	25,00				50,00					25,00	0,04	0,04
Gesamt:	3,95	7,71	4,03	9,04	12,48	14,16	10,08	11,09	14,33	8,91	4,23	von 9444

stationäre Röntgenuntersuchungen

	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80- gesamt
1973											
Thorax	7,62	8,09	2,62	3,95	8,13	9,81	9,58	10,95	17,91	14,50	6,84
A. domen/ Becken	6,48	10,79	5,76	11,75	6,24	7,91	9,11	11,99	14,15	9,83	6,92
Wirbelsäulen	0,41	0,41	0,21	1,86	7,03	16,32	19,01	18,60	20,87	11,98	3,31
Schädel	14,13	17,39	10,15	10,87	6,52	11,23	5,07	4,71	9,78	6,16	3,99
Schädelteil	2,52	15,13	8,12	10,92	13,73	11,49	9,80	11,77	11,49	4,48	0,56
Extremitäten	4,14	5,62	5,08	13,77	10,83	14,31	7,35	9,76	16,04	7,09	6,02
Halsweichteile	2,78	18,06		8,33	2,78	2,78	12,50	13,89	26,39	11,11	1,39
MBP/ MDP	1,86	0,37	0,37	2,60	5,95	15,99	13,76	14,50	23,05	14,87	6,69
Kontrasteinläufe	1,22	2,44		6,10	7,32	10,98	10,98	34,15	21,95	4,88	1,36
Pyelographien	2,41	8,13	4,82	5,72	9,34	12,65	8,43	11,75	18,07	14,76	3,92
Angiographien				2,25	10,11	11,24	15,73	14,61	30,34	14,61	1,12
Gallen				8,77	14,62	12,87	14,04	23,98	17,54	8,19	2,84
Phlebographien				8,11	32,43	18,92	2,70	13,51	21,62	2,70	0,61
Mammographien						11,11	22,22	66,66			0,15
Tomographien			1,72	5,17	12,07	3,45	15,52	12,07	31,04	18,97	0,96
Myelographien				4,35	17,39	34,78	21,74	19,57	2,17		0,76
Lymphographien				17,65	11,77	17,65	17,65	17,65	17,65	17,65	0,28
Oscillogramme								100,00			0,02
Kymogramme								100,00			0,05
Pneumencephalograph.	25,00					50,00				25,00	0,07
Gesamt:	5,31	7,31	3,40	6,10	8,44	11,54	10,51	11,74	17,99	12,24	5,41 von 6030

ambulante Röntgenuntersuchungen

	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-	gesamt
1973												
Thorax	1,28	11,36	4,40	9,34	28,21	11,36	7,51	9,89	9,71	5,13	1,83	15,99
Arten/ Becken	7,41	11,93	6,17	12,35	9,47	13,17	10,29	10,29	6,58	6,58	5,76	7,12
Wirbelsäulen	0,67	1,34	1,34	14,09	16,78	27,52	11,41	12,08	12,08	2,01	0,67	4,36
Schädel	2,52	10,69	5,03	13,00	21,80	18,24	9,22	8,60	6,08	2,73	2,10	13,97
Schädelteil	1,94	13,55	5,81	13,55	23,23	16,13	6,45	9,03	5,16	1,29	3,87	4,54
Extremitäten	0,57	6,34	4,97	16,45	18,45	21,93	9,71	10,05	7,77	2,11	1,66	51,29
Halsweichteile	14,29		14,29	28,57	14,29			14,29	14,29			0,21
NBP/ MDP	4,00	4,00	8,00	12,00	4,00	8,00	20,00	20,00	8,00	12,00		0,73
Kontrasteinläufe							33,33	33,33		33,33		0,09
Pyelographien	28,57	34,29	17,14	2,86	5,71	2,86		8,57				1,03
Angiographien					16,67	16,67	33,33			33,33		0,18
Gallen				16,67	33,33	50,00						0,18
Phlebographien					100,00							0,03
Tomographien				20,00	20,00	20,00		40,00				0,15
Myelographien						66,67			33,33			0,09
Lymphographien								50,00	50,00			0,06
Gesamt:	1,55	8,41	5,16	14,24	19,63	18,78	9,32	9,93	7,85	3,02	2,14	von 341,4

Untersuchungen 1983	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80- gesamt
Thorax	5,57	4,11	1,71	5,11	8,28	8,46	13,46	11,87	12,85	18,20	36,54
Abdomen/ Becken	9,23	9,08	4,00	12,62	6,77	7,69	12,15	10,31	9,23	11,39	7,23
Wirbelsäulen	0,13	0,25	0,88	5,00	9,75	13,38	20,13	18,50	12,63	12,25	8,90
Schädel	5,23	6,36	2,24	12,34	16,08	13,65	11,40	10,28	7,10	8,79	5,95
Schädelteil	1,44	2,68	5,35	15,43	17,90	14,20	13,79	11,11	5,96	8,23	5,41
Extremitäten	1,33	4,99	3,57	19,92	15,12	10,56	13,31	9,51	6,66	9,51	23,39
Halsweichteil	1,79	3,57	5,36		1,79	7,14	10,71	19,64	26,79	17,86	0,62
MPP/ MDP	3,51	3,51	1,75	1,75	5,26	7,02	15,79	15,79	17,54	17,54	0,63
Kontrasteinläufe		5,41			18,92	8,11	18,92	13,51	27,03	8,11	0,41
Pyelographien	6,58	7,24	6,58	14,47	2,63	9,87	9,21	11,84	13,16	13,16	1,69
Angiographien					4,76	11,91	11,91	14,29	16,67	28,57	0,47
Gallen						13,79	20,69	10,35	41,38	10,35	0,32
Phlebographien					6,38	10,64	23,40	10,64	19,15	25,53	0,52
Mammographien					2,22	6,67	26,67	26,67	24,44	11,11	0,50
Tomographien	1,16			3,49	9,30	12,79	6,98	16,28	17,44	22,09	0,96
Myelographien	1,09			1,09	5,44	18,48	35,87	25,00	7,61	4,35	1,02
Lymphographien								100,00			0,03
Abdomen-CT	2,06			2,06	4,12	8,25	8,25	25,77	27,84	15,46	1,08
Thorax-CT	7,14					14,29	28,57	7,14	7,14	14,29	0,16
Wirbelsäulen-CT				13,33		6,67	46,67	20,00	6,67	6,67	0,17
Craniale CT	12,78	3,20	2,24	8,95	9,59	6,07	12,14	14,70	13,10	14,06	3,48
ERC					6,98	13,95	6,98	9,30	27,91	30,23	0,48
Sialographien					50,00		25,00		25,00		0,05
Gesamt:	4,06	4,17	2,48	10,11	10,58	10,12	13,97	12,28	10,94	13,76	7,53 von 8991

stationäre Röntgenuntersuchungen

	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-	gesamt
1983												
Thorax	5,96	3,68	1,33	4,45	6,84	7,87	12,77	12,11	13,83	20,02	11,15	45,27
A-omen/ Becken	11,21	8,41	3,66	12,72	5,82	7,54	12,29	10,35	9,91	11,21	6,90	7,73
Wirbelsäulen	0,16	0,16	1,10	3,91	6,10	12,83	20,81	19,56	14,71	13,15	7,51	10,64
Schädel	8,17	11,54	2,89	11,54	11,06	6,73	6,73	10,58	10,58	13,94	6,25	3,46
Schädelteil	1,32	1,32	6,27	15,18	16,83	13,20	10,56	12,87	7,92	10,89	3,63	5,05
Extremitäten	2,62	6,47	4,16	13,56	6,93	6,01	8,32	10,48	9,55	19,57	12,33	10,81
Halsweichteile	2,33	2,33	6,98		2,33	6,98	13,95	23,26	25,58	11,63	4,65	0,72
MBP/ MDP	3,77	1,89	1,89		1,89	7,55	15,09	16,98	18,87	18,87	11,32	0,88
Kontrasteinläufe		5,71				20,00	8,57	20,00	8,57	28,57	8,57	0,58
Pyelographien	6,57	6,57	5,84	10,22	2,92	10,95	10,22	12,41	14,60	13,87	5,84	2,28
Angiographien					5,13	10,26	12,82	15,39	17,95	25,64	12,82	0,65
Gallen						14,29	17,86	10,71	42,86	10,71	3,57	0,47
Phlebographien					6,98	6,98	23,26	9,30	20,93	27,91	4,65	0,72
Mammographien						6,06	21,21	30,30	24,24	15,15	3,03	0,55
Tomographien				3,49	9,30	11,63	5,81	13,95	17,44	22,09	10,47	1,43
Lymphographien								100,00				0,05
Myelographien	1,09			1,09	5,44	18,48	35,87	25,00	7,61	4,35	1,09	1,53
A-omen-CT	2,20			2,20	4,40	8,79	8,79	25,28	26,37	15,39	6,59	1,52
Thorax-CT	9,09					18,18	36,36	9,09		9,09	18,18	0,18
Wirbelsäulen-CT				9,09				54,54	18,18	9,09		0,18
Craniale CT	14,39	3,60	2,52	9,35	8,27	5,40	10,07	15,47	13,31	14,03	3,60	4,63
ERCP					6,98	13,95	6,98	9,30	27,91	30,23	4,65	0,72
Sialographien					50,00		50,00					0,03
Gesamt:	5,15	3,88	2,18	6,85	7,10	8,73	13,04	13,46	13,33	17,22	9,08	von 6004

ambulante Röntgenuntersuchungen

	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80- gesamt
1983											
Thorax	3,70	6,17	3,53	8,29	15,17	11,29	16,76	10,76	8,11	9,52	18,98
A-domen/ Becken	4,30	10,75	4,84	12,37	9,14	8,07	11,83	10,22	7,53	11,83	6,23
Wirbelsäulen		0,62		9,32	24,22	15,53	17,39	14,29	4,35	8,70	5,39
Schädel	3,36	3,06	1,84	12,84	19,27	18,04	14,37	10,09	4,89	5,51	10,95
Schädelteil	1,64	4,92	3,83	15,85	19,67	15,85	19,13	8,20	2,73	3,83	6,13
Extremitäten	0,76	4,33	3,30	22,77	18,78	12,59	15,54	9,08	5,37	5,02	48,68
Halsweichteile		7,69				7,69		7,69	30,77	38,46	0,44
MBP/ NDP		25,00		50,00			25,00				0,13
Kontrasteinläufe								100,00			0,07
Pyelographien	6,67	13,33	13,33	53,33				6,67		6,67	0,50
Angiographien						33,33				66,67	0,10
Gallen							100,00				0,03
Phlebographien						50,00	25,00	25,00			0,13
Mammographien					8,33	8,33	4,67	16,67	25,00		0,40
Tomographien						20,00	20,00	40,00			0,17
A-domen-CT	20,00							33,33	50,00	16,67	0,20
Thorax-CT									33,33	33,33	0,10
Wirbelsäulen-CT				25,00			25,00	25,00			0,13
Craniale CT				5,71	20,00	11,43	28,57	8,57	11,43	14,29	1,17
Sialographien					50,00				50,00		0,07
Gesamt:	1,88	4,75	3,08	16,67	17,58	9,58	15,84	9,91	6,16	6,80	von 2987

Untersuchungen ohne Strahlen-Exposition

	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80+	gesamt
<u>1973</u> Gastrosco-pien					2	7	11	4	15	8	3	50
<u>1983</u> Gastrosco-pien												
Colo-/ Rectosco-pien				2	4	24	13	20	18	26	17	124
Röntgen: Oberbauchsonographien				6	15	37	41	41	40	45	11	236
Nieren-sonographien	1			4	30	19	25	23	36	41	25	203
Halss-sonographien				4	36	25	34	25	41	39	27	232
Mamma-sonographien					1	3	3	3	3	7		20
Abszeß-sonographien						6	9	4	5	1		25
Unterbauchsonographien				1								1
Gastroenterologie Sonographie Pat.				1			2		3	2	1	9
Gynäkologie Sonographie Patienten												702
Gesamt (1983):	1			16	88	114	127	116	146	161	81	137
												850
												1689

+ Gastroenterologie und Gynäkologie Patienten

Untersuchungen	0-1	2-6	7-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-	gesamt
<u>1973</u>												
Gastrosco-pien				4,00	14,00	22,00	8,00	30,00	16,00	6,00		100,00
<u>1983</u>												
Gastrosco-pien				1,16	3,23	19,36	10,48	16,13	14,52	20,97	13,71	7,34
Colo-/ Rectosc.				2,54	6,36	15,68	17,37	17,37	16,95	19,07	4,66	13,97
Rö.: Ober-auchsono.				1,97	14,78	9,36	12,32	11,33	17,73	20,20	12,32	12,02
Nierensono.	0,43			1,72	15,5	10,78	14,66	10,78	17,67	16,81	11,64	13,74
Halssono.				5,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	35,00		1,18
Mammasono.				24,00	36,00	16,00	20,00	4,00				1,48
A-szeßsono.				100,00								0,06
Unter-auchsono.				11,11		22,22		33,33	22,22	11,11		0,53
Gastroenterol.Sono. (Patienten)												41,56
Gynäkologie Sono. (Patienten)												8,11
Gesamt (1983):	0,12			1,88	10,35	13,41	14,94	13,65	17,18	18,94	9,53	von 850

1973	gesamt	gesamt%	häufigstes Alter	Durchschnittsalter
Gastroscoapien	50	100,00	60-69	55,80
1983				
Gastroscoapien	124	7,34	70-79	57,23
Colo- / Rectosc.	236	13,97	70-79	53,11
<u>Rö.: Ober- u. Unters.</u>	203	12,02	70-79	55,18
Nieren	232	13,74	60-69	53,43
Halsschilddrüse	20	1,18	70-79	56,50
Mammastudien	25	1,48	40-49	48,40
A. s. z. e. f. Sono.	1	0,06	20-29	24,00
Unter- u. Obersch. Sono.	9	0,53	60-69	59,56
Gastroenterol. Sono.	702	41,56	(Patienten)	
Gynäkol. Sono.	137	8,11	(Patienten)	
Gesamt (1983):	1689		70-79	54,27

Röntgengesamtleistungen

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983 *	Gesamt bis 1982
Januar	21328	23398	23141	23162	25879	28682	29047	27438	24662	27243	23433	253980
Februar	18534	20342	21307	24888	26709	27165	24579	27889	27074	25606	24941	244193
März	21250	22493	20784	30725	29806	27769	30642	29788	26658	30862	29074	270777
April	18954	26157	22723	26998	23900	27825	24943	26842	24822	25411	24366	248475
Mai	21340	31755	19202	28383	27719	25901	29182	25340	25897	19187	24744	263906
Juni	19283	18881	20639	26336	26816	27078	26660	29204	24775	27378	25807	247104
Juli	22097	24924	27446	28996	27747	28849	29225	29756	28534	29200		276756
August	20388	22253	23513	26288	25111	27649	26494	24442	24768	26299		247205
September	18021	19144	23919	25443	25513	26419	24126	26008	25793	27164		241550
Oktober	20671	24752	25052	25333	25463	28311	29698	28570	28291	26552		262693
November	22345	22847	24204	25421	28136	26722	28120	25772	24657	26046		254270
Dezember	21725	24096	22436	26265	27233	25289	22957	26136	26055	24623		246815
Gesamt:	245936	281242	274366	310238	320032	327659	325673	327185	311986	315571	152365	

Verzeichnis der Krankenhäuser in Bayern: Kreisfreie Stadt München,
Stand 31.12.1973:

Name	Träger	Krankenbetten	%
Klinikum re.d.Isar	Land Bayern	1283	8,72
alle übrigen	Land Bayern	2737	18,61
insgesamt	Land Bayern	<u>4020</u>	<u>27,33</u>
Khs.Schwabing	Stadt München	1951	13,26
Khs.Harlaching	Stadt München	1128	7,67
alle übrigen	Stadt München	1606	10,92
insgesamt	Stadt München	<u>4685</u>	<u>31,85</u> -
insgesamt	Kreis München	<u>689</u>	<u>4,68</u>
insgesamt	Bezirk Oberbayern	<u>86</u>	<u>0,59</u>
insgesamt	Privat	<u>5230</u>	<u>35,55</u>
Gesamt:		<u><u>14710</u></u>	

Verzeichnis der Krankenhäuser in Bayern: Kreisfreie Stadt München,
Stand 31.12.1983:

Name	Träger	Krankenbetten	%
Großhadern	Freistaat Bayern	1487	10,07
Klinikum re.d.Isar	Freistaat Bayern	1228	8,32
alle übrigen	Freistaat Bayern	1824	12,35
insgesamt	Freistaat Bayern	<u>4539</u>	<u>30,73</u>
Khs.Schwabing	Stadt München	1551	10,50
Khs.Harlaching	Stadt München	1028	6,96
alle übrigen	Stadt München	2047	13,86
insgesamt	Stadt München	<u>4626</u>	<u>31,32</u>
insgesamt	Kreis München	<u>631</u>	<u>4,27</u>
insgesamt	Bezirk Oberbayern	<u>246</u>	<u>1,67</u>
insgesamt	Privat	<u>4737</u>	<u>32,07</u>
Gesamt:		<u><u>14769</u></u>	

Wohnbevölkerung am 31.12.1983 nach Altersgruppen

Alter von bis unter Jahren	P e r s o n e n					
	Insgesamt		männlich		weiblich	
	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
0 - 6	53686	4,2	27265	4,4	26421	4,0
6 - 15	82173	6,4	41446	6,7	40727	6,1
15 - 18	43402	3,4	22046	3,6	21356	3,2
18 - 25	145374	11,3	71672	11,6	73702	11,1
25 - 30	108515	8,5	56848	9,2	51667	7,8
30 - 40	219667	17,1	116111	18,8	103556	15,6
40 - 50	223595	17,4	118345	19,1	105250	15,8
50 - 65	212455	16,5	97254	15,7	115201	17,3
65 - ...	194590	15,2	67456	10,9	127134	19,1
gesamt:	1283457	100	818443	100	665014	100

Wohnbevölkerung am 31.12.1973 nach Altersgruppen

Alter von bis unter Jahren	P e r s o n e n					
	Insgesamt		männlich		weiblich	
	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
0 - 6	64329	4,8	33032	5,1	31297	4,6
6 - 15	125823	9,4	64288	9,8	61535	9,0
15 - 18	38450	2,9	19877	3,0	18573	2,7
18 - 25	145965	10,9	73284	11,2	72681	10,6
25 - 30	135941	10,2	75818	11,6	60124	8,8
30 - 40	260193	19,5	143773	22,0	116420	17,0
40 - 50	167087	12,5	86099	13,2	80988	11,9
50 - 65	216847	16,2	91498	14,0	125349	18,4
65 - ...	181941	13,6	66046	10,1	115895	17,0
gesamt	1336576	100	653714	100	682862	100

Abb. 1 Wohnbevölkerung Münchens

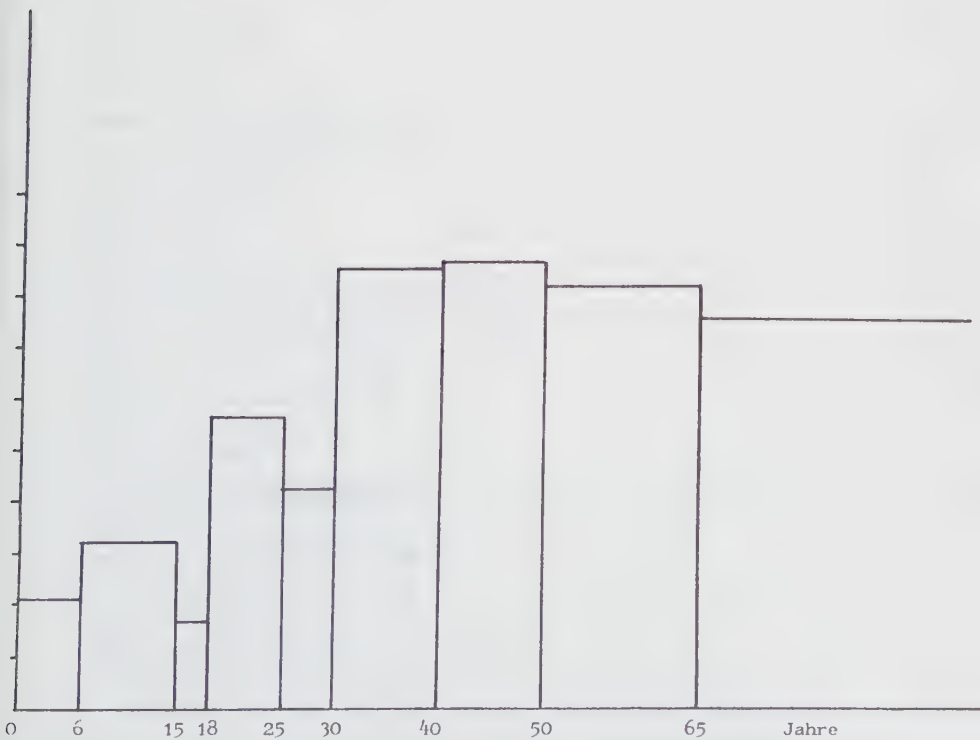
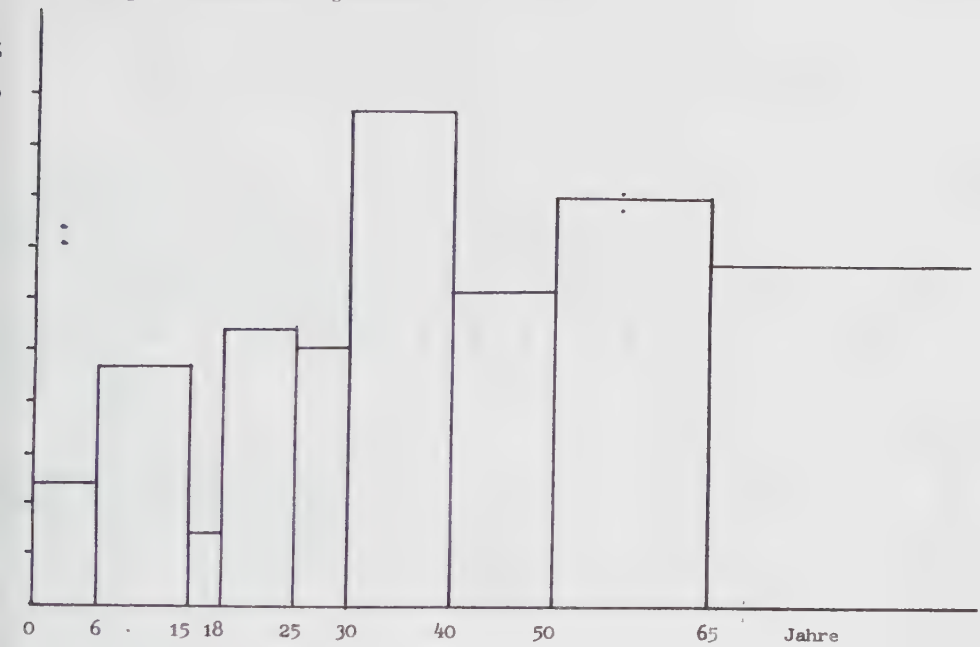


Abb. 2 Planbetten des Städtischen Krankenhauses München-Schwabing

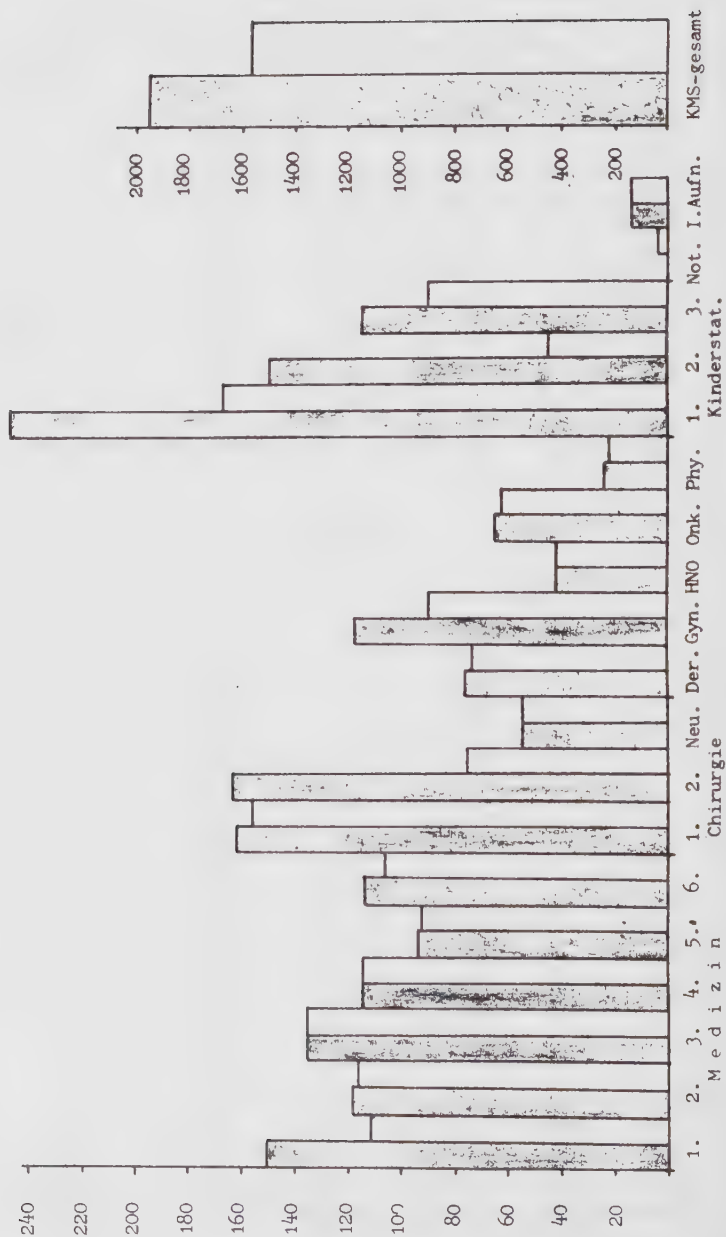


Abb. 3 Verteilung der Planbetten der Stadt auf die einzelnen Träger
Abb. 4 Einzugsgebiet des Städtischen Krankenhauses München-Schwabing

Frei- staat Bayern		re.d.Isar	Frei- staat Bayern		Großhadern
		alle übrigen			re.d.Isar
					alle übrigen
Stadt Mün- chen		KHS-München- Schwabing	Stadt München		KHS-München- Schwabing
		KHS-Harlaching			KHS-Harlaching
		alle übrigen			alle übrigen
Kreis Bezirk		alle	Kreis Bezirk		alle
		alle			alle
Privat		alle	Privat		alle

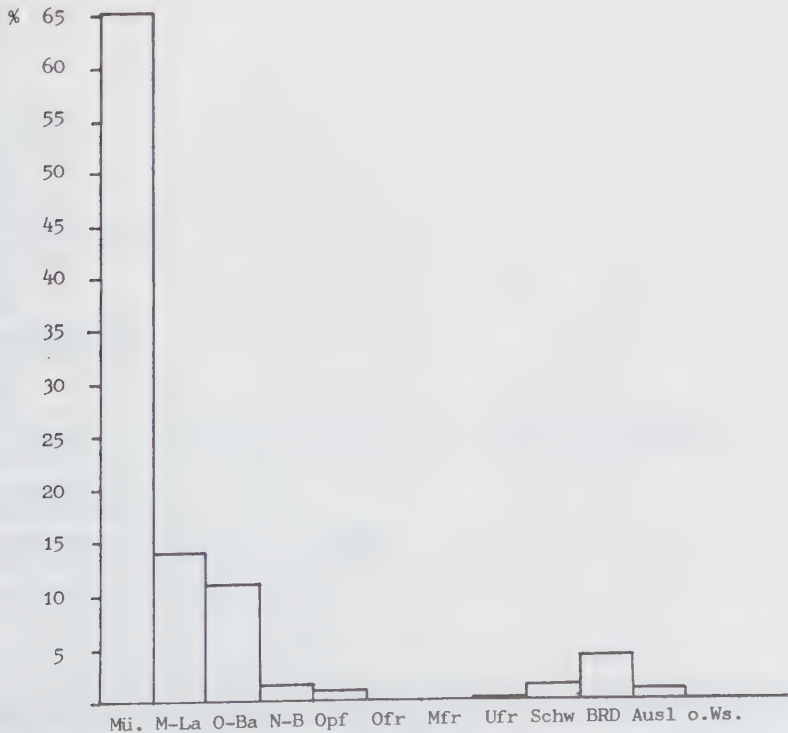
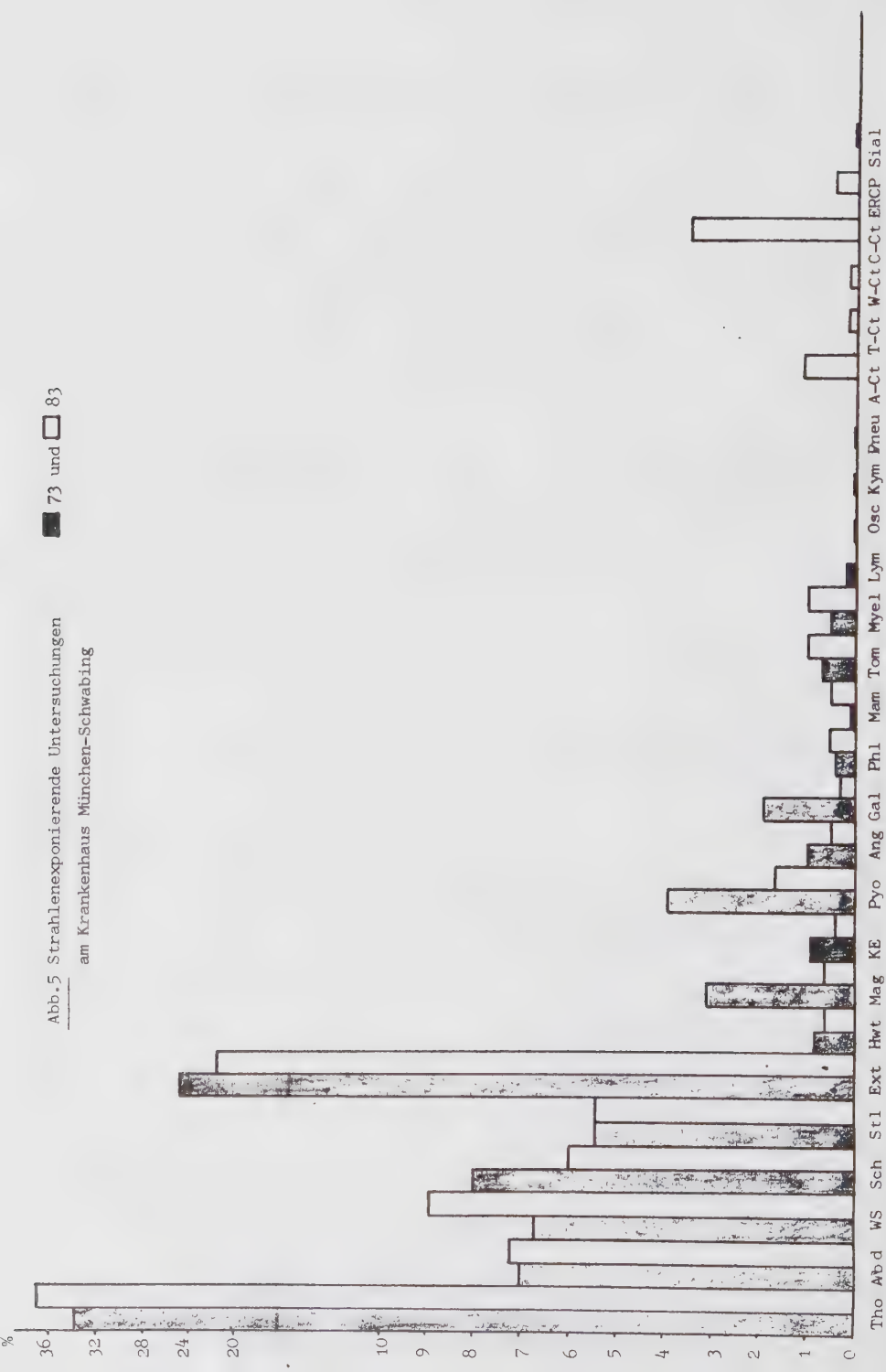


Abb. 5 Strahlenexponierende Untersuchungen
am Krankenhaus München-Schwabing

■ 73 und □ 83



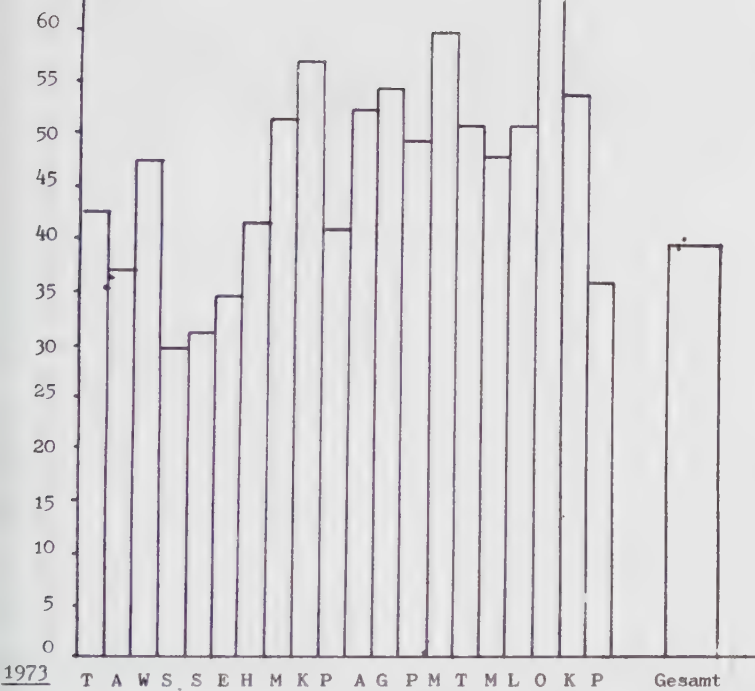


Abb. 6 Durchschnittsalter strahlenexponierender Untersuchungen am KMS

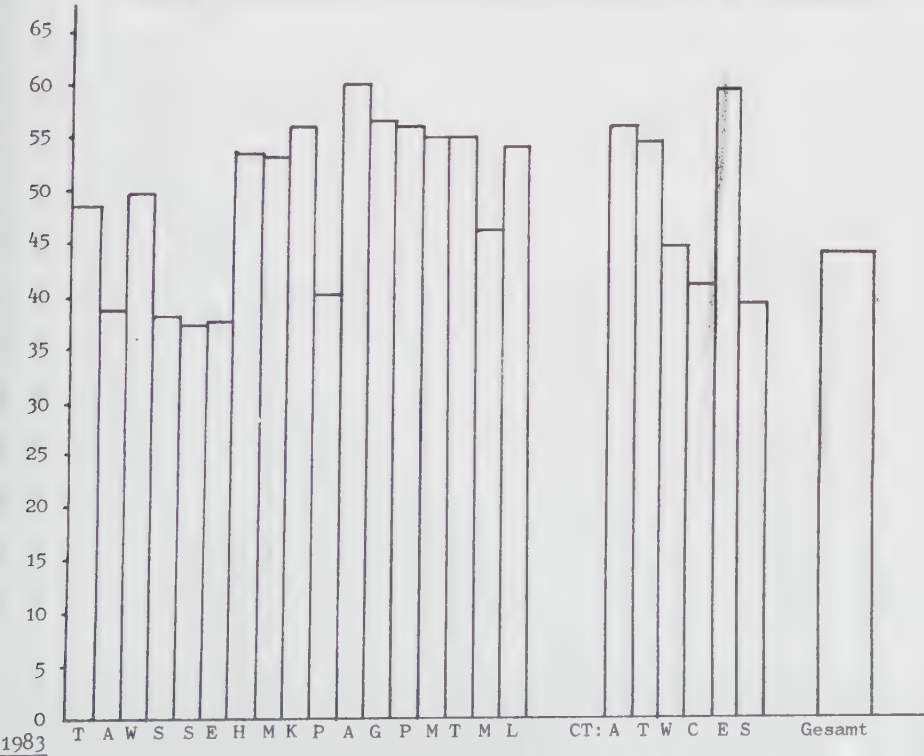


Abb. 7 Untersuchungen mit Strahlenexposition geordnet nach Altersgruppen am Krankenhaus München-Schwabing

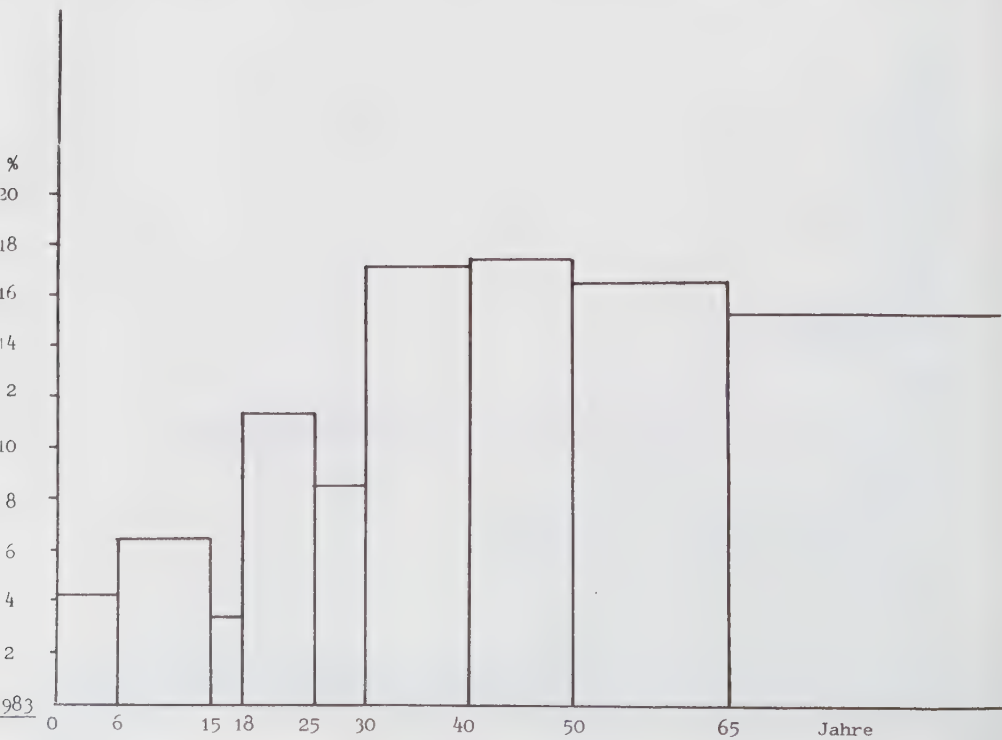
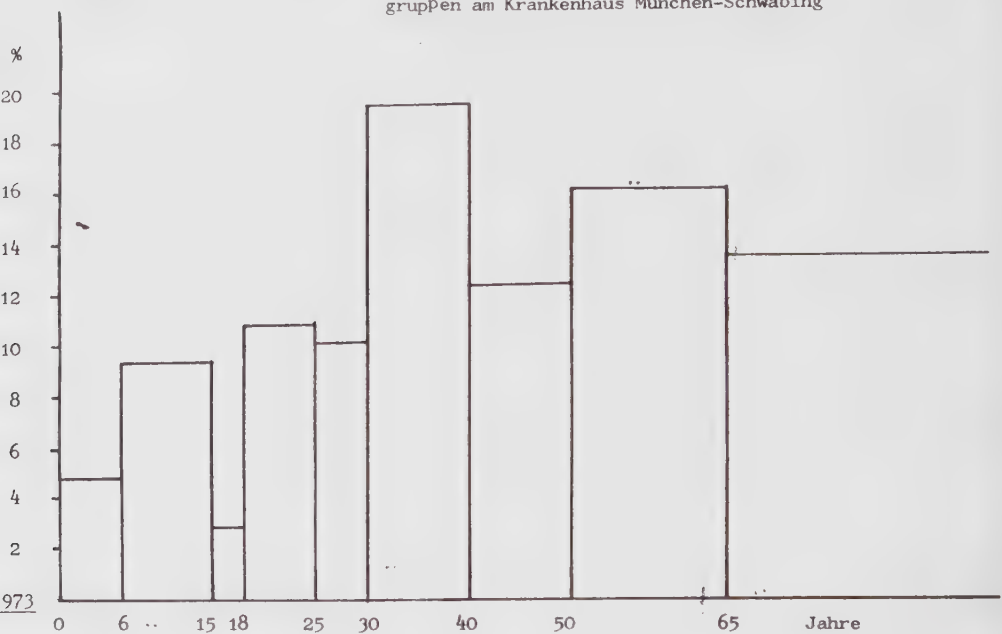


Abb. 8 Untersuchungen ohne Strahlenexposition geordnet nach Altersgruppen am Krankenhaus München-Schwabing

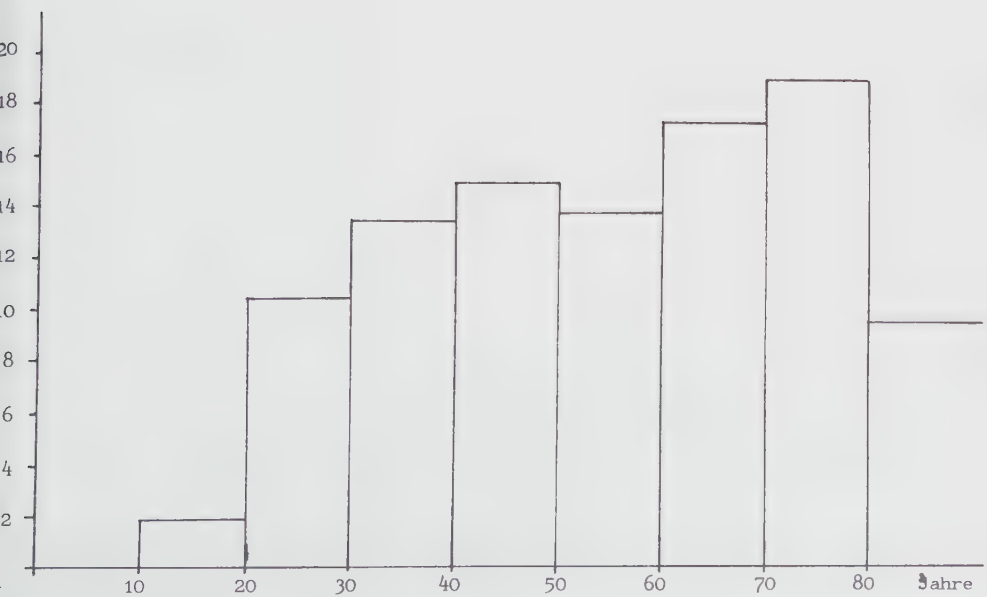
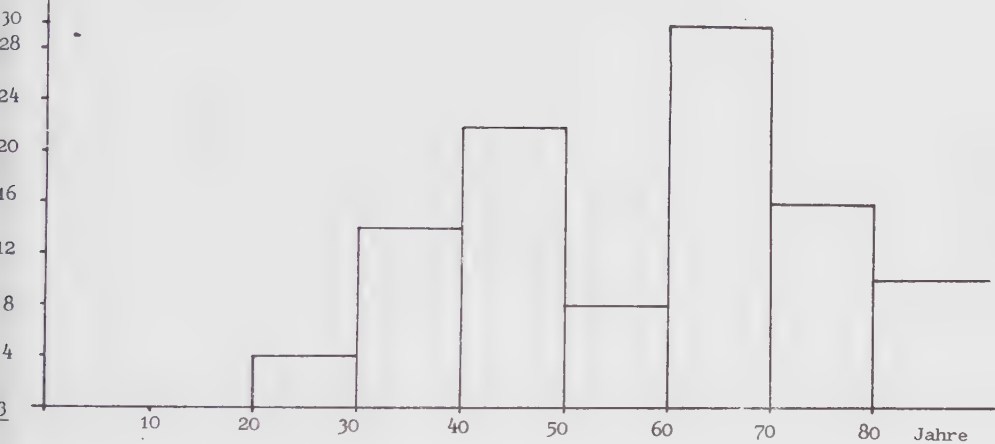


Abb. 9 Untersuchungen mit Strahlenexposition geordnet nach Altersgruppen am Krankenhaus München-Harlaching

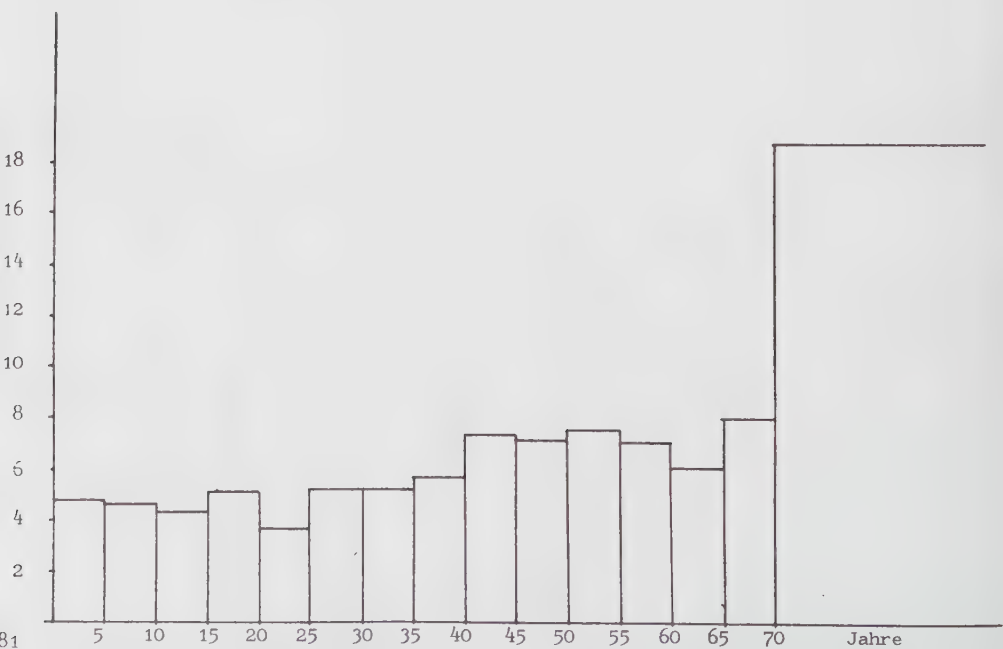
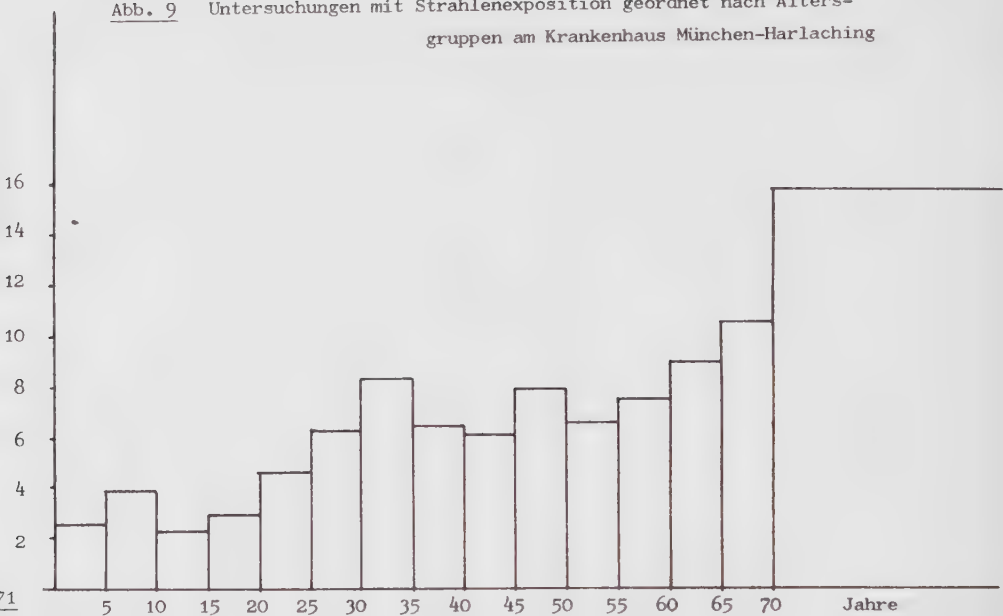
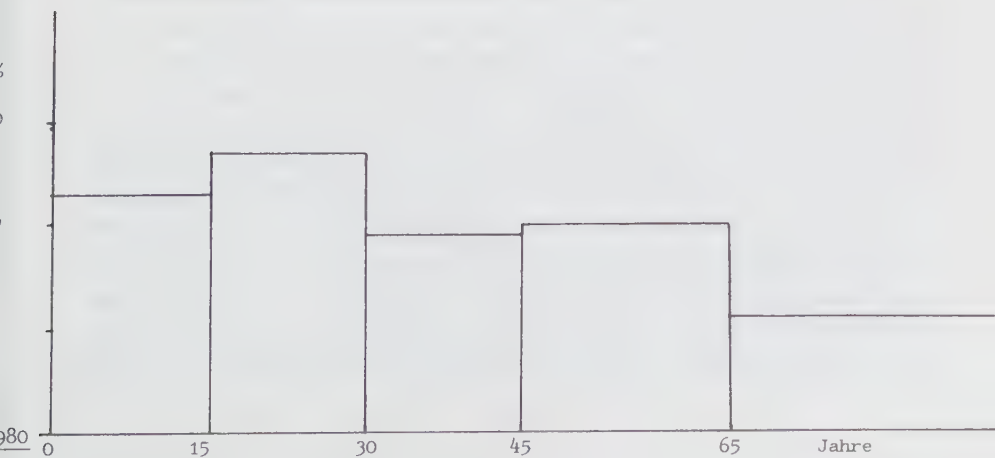
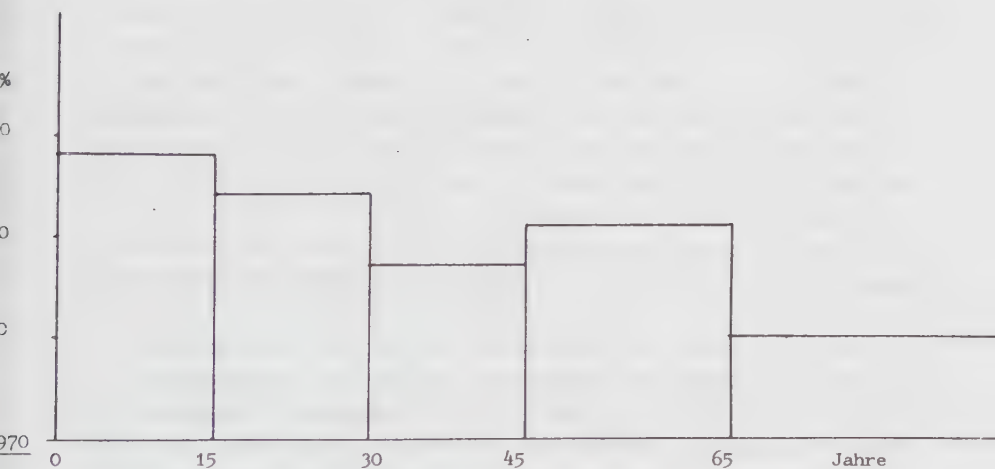
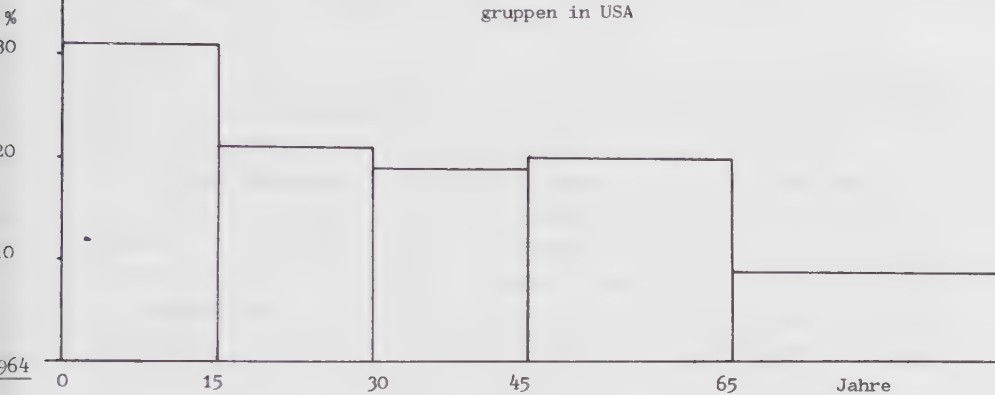


Abb. 10 Untersuchungen mit Strahlenexposition geordnet nach Altersgruppen in USA



9. Schrifttumsverzeichnis

- (1) Abrams, H.L.: The "overutilization" of x-rays. New England Journal of medicine, 300: 1213 - 1216, 1979.
- (2) Beir III: National academy of sciences: Effects on populations of exposures of low levels of ionizing radiation. 1980.
- (3) Beentjes, L.B. et alt.: Risk evaluation of diagnostic x-ray examinations of the chest. Diagnostic imaging, 48: 336 - 344, 1979.
- (4) BMRC (British Medical Research Council): The Hazards to Man of Nuclear and Allied Radiations, Reports of 1956 and 1960.
- (5) Bolsen, B.: Question of risk still hovers over routine prenatal use of ultrasound. J.A.M.A. 247: 2195 - 2197, 1982.
- (6) Bundesminister des Inneren (BR Deutschland): Umwelt-radioaktivität und Strahlenbelastung, Jahresbericht 1980. Bonn, 1983.
- (7) Bundesminister des Inneren (BR Deutschland): Schrifttumsanalyse zur Strahlenexposition von Patienten in der Medizin. Bonn, 1983.
- (8) Burnett, B.M., Mazzaferro, R.J., Church, W.W.: A Study of Retakes in Radiology Departments of Two Large Hospitals. DHEW Publication (FDA) 76-8016 (U.S.Government Printing Office. Washington), 1975.
- (9) Christen, T.: Messung und Dosierung der Röntgenstrahlen, Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Ergänzungsband 28, Gräfe & Sillem, Hamburg, 1913.
- (10) Cockchott, W.P. et alt.: Radiology of ankle injuries. Paper presented to the WHO/GSF meeting on efficacy and efficiency of radiognostic procedures, Neuherberg, 1981.
- (11) De Lacey, G.: The oralcholecystogram and the ultrasound cholecystogram: complementary, competitive? In: Third meeting of the World Federation - Ultrasound in Medicine and Biology, Oxford, Pergamon, 1982.
- (12) Desjardin, A.V.: Protection against radiation. Radiology, 1: 221, 1923.
- (13) Deutscher Normenausschuß, DIN 6809, Oktober 1963; Entwurf

DIN 6814, Blatt 3, November 1964.

(14) Erl, F.: Statistische Untersuchung über Frequenz, Verweildauer, Zahl der Röntgenuntersuchungen und Strahlenbelastung am Kreiskrankenhaus Perlach, das keinen Fachradiologen beschäftigt hat. Inaugural Dissertation Universität München, 1973.

(15) Fabrikant, J.I.: Estimation of risk of cancer induction in populations exposed to low level radiation. Invest.Radiol. 17: 342 - 349, 1982.

(16) Fritz, H.P.: Röntgendiagnostik in der Klinik. Statistische Untersuchung über Alters- und Geschlechtsverteilung der Röntgenuntersuchungen stationärer Patienten an den Krankenhäusern eines niederbayerischen Landkreises (Rottal/Inn). Inaugural Diss.Univ.München, 1975.

(17) Göttsching, H.: Mass radiography - for how many years more? Das öffentliche Gesundheitswesen, 41: 645 - 647, 1979.

(18) Gorson, R.O., Lassen, M., Rosenstein, M.: Patient dosimetry. in: Diagnostic Radiology Handbook of Physics. Vol.2. CRC Press, New York, 1984.

(19) Hall, F.M.: Overutilization of radiologic examinations. Radiology, 120: 443 - 447, 1976.

(20) Hartung, K.: Optimaler Strahlenschutz in der pädiatrischen Röntgendiagnostik immer noch nicht generell verwirklicht. Röntgenbl. 16: 157 - 160 (1963).

(21) Harrison, R.M., Clayton, C.B., Day, M.J. et alt.: A survey of radiation doses to patients in 5 common diagnostic examinations. Brit.J.Radiol. 56: 383 - 395 (1983).

(22) ICRP (International Commission on Radiological Protection): Radiation Protection, Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 26 (Pergamon Press, New York) 1977.

(23) ICRP: Protection Against Ionizing Radiation from External Sources Used in Medicine. Annals of the ICRP 9(11). Oxford, Pergamon Press, 1982.

(24) Jankowski, J.: Organ doses in diagnostic x-ray procedures. Health Phys. 46: 228 - 234 (1984).

(25) Kearne, B.E., Tikhonov, K.B.: Manual on Radiation Protection in Hospitals and General Practice. Volume 3, X-Ray

Diagnosis. (World Health Organisation, Geneva) 1975.

(26) Laws, P.W.: A somatic dose index for diagnostic radiology. Health Phys. 35: 629 - 642 (1978).

(27) Lusted, L.B.: A study of the efficacy of diagnostic radiology procedures. Final report on diagnostic efficacy. Chicago, American College of Radiology, 1977, pp. 1 - 300.

(28) Mackenzie, I.: Breast cancer following multiple fluoroscopies. British journal of cancer, 19: 1 - 8, 1965.

(29) Mazzaferro, R.J., Balter, S., Janower, M.L.: Incidence and causes of repeated radiographic examinations in a community hospital. Radiology, 112, 71 (1974).

(30) Meyer, R.A.: Diagnostic Ultrasound: Hazardous or safe? Appl.Radiol. 11(5): 71 - 74, 1982.

(31) Morris, N.D.: An examination of the distribution of patient doses from diagnostic x-ray procedures. ARL/TR-051 (1983).

(32) Muller, H.J.: Artificial transmutation of the gene. Science 66: 234 (1927).

(33) NAS (National Academy of Sciences): Report of the Advisory Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiation. The Effects on Populations of Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation. (BEIR) NAS, Washington, 1972.

(34) National Bureau of Standards, Radiation Quantities and Units, ICRU Report 10a, Handbook 84, U.S.Government Printing Office, Washington, 1962.

(35) NCRP (National Council on Radiation Protection and Measurements): Medical X-ray and Gamma-Ray Protection for Energies up to 10 MeV - Equipment Design and Use. NCRP Report No.33, Washington, 1968.

(36) NCRP: Basic Radiation Criteria. NCRP-Report No.39, Washington, 1971.

(37) NCRP: Natural Background Radiation in the United States. NCRP-Report No.45, Washington, 1975.

(38) NCRP: Radiation Protection for Medical and Allied Health Personnel. NCRP-Report No.48, Washington, 1976.

(39) NCRP: Review of NCRP Radiation Dose Limit for Embryo and Fetus in Occupationally-Exposed Women. NCRP-Report No.53, Washington, 1977a.

- (40) NCRP: Medical Radiation Exposure of Pregnant and Potentially Pregnant Women. NCRP-Report No. 54, 1977b.
- (41) NCRP: Influence of Dose and Its Distribution in Time on Dose-Response Relationships for Low-LET Radiation. NCRP-Report No.64, Washington, 1980.
- (42) NCRP: Radiation Protection in Pediatric Radiology. NCRP-Report No.68, Washington, 1981.
- (43) NCRP: Report on Medical Irradiation (draft).
- (44) Nordmann, W.: Statistische Untersuchungen über Frequenz, Verweildauer, Zahl der Röntgenuntersuchungen und Strahlenbelastung der Patienten an einem Krankenhaus in der Peripherie der Stadt München. Inaugural Diss.Univ.München, 1973.
- (45) Palmer, P.E.S.: The technical manual and the diagnostic manual for the basic radiological system. Diagnostic imaging, 51: 155 - 165, 1982.
- (46) Pizzarello, D.J., Witcofski, R.L.: Medical Radiation Biology. Philadelphia, Lea and Febinger, 1982.
- (47) Poppitz, R.: Patient Exposure and Radiation Risk in Bulgaria Diagnostic Nuclear Medicine, Part 2. Somatically Effective Dose Equivalence to the Patients and Assessment of Risk. Meditsirska Akademiya, Sofia, Bulgaria. Katedra po Rentgenologiya i Radiologiya 21: 92 - 98, 1982.
- (48) Sohrabpour, M., Saheli, N.P., Sarfov, P. et al.: Estimation of the genetically significant dose from diagnostic x-ray procedures in Islamic Republic of Iran. Health Phys.45: 21 - 29, 1983.
- (49) Spitz, A.: Statistik über die Häufigkeit der Anwendung von Röntgenstrahlen zu diagnostischen Zwecken in einem großen Krankenhaus der Stadt München. Inaugural Diss.Univ.München, 1983.
- (50) Stieve, F.E.: Aktuelle Strahlenschutzprobleme in der Röntgendiagnostik. Gesellschaft für Strahlenforschung, Neuherrberg. GSF-Bericht K 57, Oktober 1969.
- (51) Stieve, F.E., Schmidt, T., Pietzsch, N.: Strahlenexposition durch die Computertomographie. Röntgenberichte 6: 365 - 386, 1977.
- (52) Stieve, F.E.: Strahlenexposition von Patienten bei röntgendiagnostischen Maßnahmen. Sonderdruck aus: Zur Problema-

tik der Wirkung kleiner Strahlendosen. Georg Thieme Verlag, Stuttgart- New York, 1982.

(53) Twomey, B.T. et alt.: The plain film in cholecystography - should it be abandoned? British journal of radiology, 56: 99 - 100, 1983.

(54) UNSCEAR (United Nations Committee on the Effects of Atomic Radiation): Official Records of the General Assembly, Thirteenth Session. Supplement No.17 (A/3838). United Nations, New York, 1958.

(55) UNSCEAR: Official Records of the General Assembly, Seventeenth Session. Supplement No.16 (A/5216). New York, 1962.

(56) UNSCEAR: Ionizing Radiation: Levels and Effects. A Report to the General Assembly and Annexes. Band 1 und 2, New York, 1972.

(57) UNSCEAR: Sources and Effects of Ionizing Radiation. New York, 1977.

(58) UNSCEAR: Ionizing Radiation: Sources and Biological Effects. 1982 Report to the General Assembly, with Annexes, New York, 1982.

(59) UNSCEAR: Outline of a Study on Medical Irradiation. New York, 1983.

(60) UNSCEAR: Medical Irradiation, New York, 1984.

(61) United States Department of Health and Human Services: Nationwide Evaluation of X-ray trends (NEXT). Medical X-ray Data. HHS (FDA) 82-8056, 1982.

(62) Upton, A.C.: The biological effects of low-level ionizing radiation. Sci.Am. 246(2):41, 1982.

(63) Vorobyov, E.J. et alt.: Radiation exposure of the population in the USSR in 1981-1982 as a result of using ionizing radiation for medical diagnostic purposes.

(64) Waldthaler, U.: Kleine Statistik über die Häufigkeit der Anwendung von Röntgenstrahlen zu diagnostischen Zwecken in einem großen Krankenhaus der Stadt München. Inaugural Diss. Univ.München, 1976.

(65) Walz, E.: Statistik über die Häufigkeit der Anwendung von Röntgenstrahlung zu diagnostischen Zwecken in einem Krankenhaus mittlerer Größe. Inaugural Diss.Univ.München, 1983.

(66) Whalen, J.P., Balter, St.: Radiation Risks in Medical

Imaging. Year Book Medical Publishers, Inc., Chicago London, 1984.

(67) WHO (World Health Organisation) : Meeting with IAEA and Belg.Min.Publ.Health and Family Welfare: The Efficacy and Efficiency of the Diagnostic Application of Radiation and Radionuclides, WHO-Meeting, Brüssel, 1977.

(68) WHO : A Rational Approach to Radiodiagnostic Investigations. Technical Report Series 689. Geneva, 1983.

10. Lebenslauf

- 4.10.1958 geboren in München als 2. Kind des Radiologen-
ehepaars Dr.med.Annemarie Wuttge, geb.Mehltretter
und Dr.med.Kurt-Heinz Wuttge
- 1964 - 1968 Besuch der Volksschule in München-Solln
- 1968 - 1977 Besuch des Theresien-Gymnasiums, München
- 1977 - 1983 Medizinstudium an der Universita` Cattolica
del Sacro Cuore, Facolta` di Medicina e Chirurgia
in Rom
- 20.7.1983 Laurea und Verleihung des akademischen Titels
Doktor in Medizin und Chirurgie
- 29.12.1983 Zulassung zur Ausübung des Berufes eines Arztes
in Italien
- 20.1.1984 Erteilung der Approbation durch das Bayerische
Innenministerium
- Seit 2.5.84 Soldat auf Zeit (2 Jahre) im Range eines Stabs-
arztes

11. D a n k s a g u n g

Herrn Prof.Dr.F.E.Stieve von der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung m.b.H. in München danke ich für die freundliche Überlassung des Themas und die Übernahme der Berichterstattung.

Herrn Prof.Dr.J.Lissner, Direktor der Radiologischen Klinik und Poliklinik im Klinikum Großhadern der Universität München, danke ich für die Übernahme des Mitberichterstattung.

Herrn Dr.Chr.Strohm, Leiter der Abteilung für Radiologische Diagnostik des Städtischen Krankenhauses München-Schwabing sowie den Herren Chefärzten der Abteilungen, in denen die Daten erhoben wurden, und allen Angehörigen des Krankenhauses, die mir Einblick in die benötigten Unterlagen verschafften, sowie der Verwaltung des Krankenhauses danke ich für die hilfreiche Unterstützung bei meinen statistischen Erhebungen.

